سلسلة علوم الفيزياء الأساسيّة

يتضمّن الكتاب ثلاثة تجارب بسيطة، يعمل التلميذ على القيام بتجربتها واختبارها بنفسه.

الكهرباء



المكتبة الحديثة ناشرون

سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

الكهرباء

لويز وريتشارد سبيلزبوري

المكتبة الحديثة ناشرون

©
جميع
الحقوق
محفوظة

لا يُسمح بإعادة إصدار الكتاب أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأيّ شكلٍ كان، سواء أكان بوساطة وسائل الكترونيّة أو كهرستاتيّة أو أشرطة مُمغنطة أو مُدمجة أو وسائل ميكانيكيّة أو تكنولوجيّة، أو الاستنساخ بأشكاله كافّة أو التّسجيل وغيره من دون إذن خطيّ من المكتبة الحديثة ناشرون - لبنان.

الطبعة الأولى 2016

ترجمة: هبى بوجيجي

التدقيق اللّغوي:

د. عصام الحوراني / مارينا سلوم / عماد الدين فارس

العنوان الأصلي للكتاب:

Electricity

Richard and Louise Spilsbury

© Capstone Global Library Limited 2014

دار الهدى
للطباعة والنشر والتوزيع

المنطقة الصناعيّة
ص.ب: 193 عين مليلة - الجزائر.
الهاتف : 032.44.92.00 - 032.44.95.47
الفاكس: 032.44.94.18
Web : www.elhouda.com
E-mail: darelhouda@yahoo.fr

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت
النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق
تلفاكس : 009611654287
ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110
البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com

فهرس المحتويات

هل تعلم؟
اكتشف حقائقَ مذهلة
حول الكهرباء.

لحظة اكتشاف!
تَعَلُّم اكتشافاتٍ مهمة
دفعت عجلة المعرفة
قُدُماً.

ماذا بعد؟
اقرأ عن آخر البحوث في
علوم الفيزياء الأساسيّة.

بعض الكلمات مكتوبة باللّون الأحمر،
يمكنك أنْ تجد معناها في المسرد.

ما هي الكهرباء؟

إنّ الكهرباء هي شكل من أشكال الطّاقة التي نستخدمها لتشغيل معظم الآلات التي نستعملها يوميّاً. إنّها تدفّق الطّاقة الكهربائيّة من أجزاءٍ صغيرة تُسمّى الذّرات. كلّ شيء في العالم مصنوع من الذّرات التي هي صغيرة جدّاً ولا يمكن رؤيتها. حتى أصغر الأشياء تحتوي على عددٍ هائل من الذّرات. على سبيل المثال: تحوي حبّة الملح حوالي 10000 مليار ذرّة!

إنّ الذّرات مصنوعة من ثلاثة أنواع من الأجزاء: البروتونات، والنيوترونات في وسطها، والإلكترونات التي تدور حولها بسرعة كبيرة. تتولد الكهرباء عندما تتدفّق الإلكترونات من ذرّةٍ إلى ذرّة.

في ذلك الحين والآن

قبل أنْ يكتشف النّاس كيف يتمّ توليد الكهرباء، كانوا يبقون دافئين عبر إشعال الخشب والفحم في المواقد. لقد استخدموا الشّموع ومصابيح الزّيت لإضاءة منازلهم، والثّلج لتبريد طعامهم. نستخدم اليوم الكهرباء لتشغيل المصابيح والثّلاجات والتلفاز والحاسوب وأجهزة كثيرة أخرى. نحن نأخذ الكهرباء للحاجة ولكنّ الحياة ستكون مختلفة تماماً من دونها!



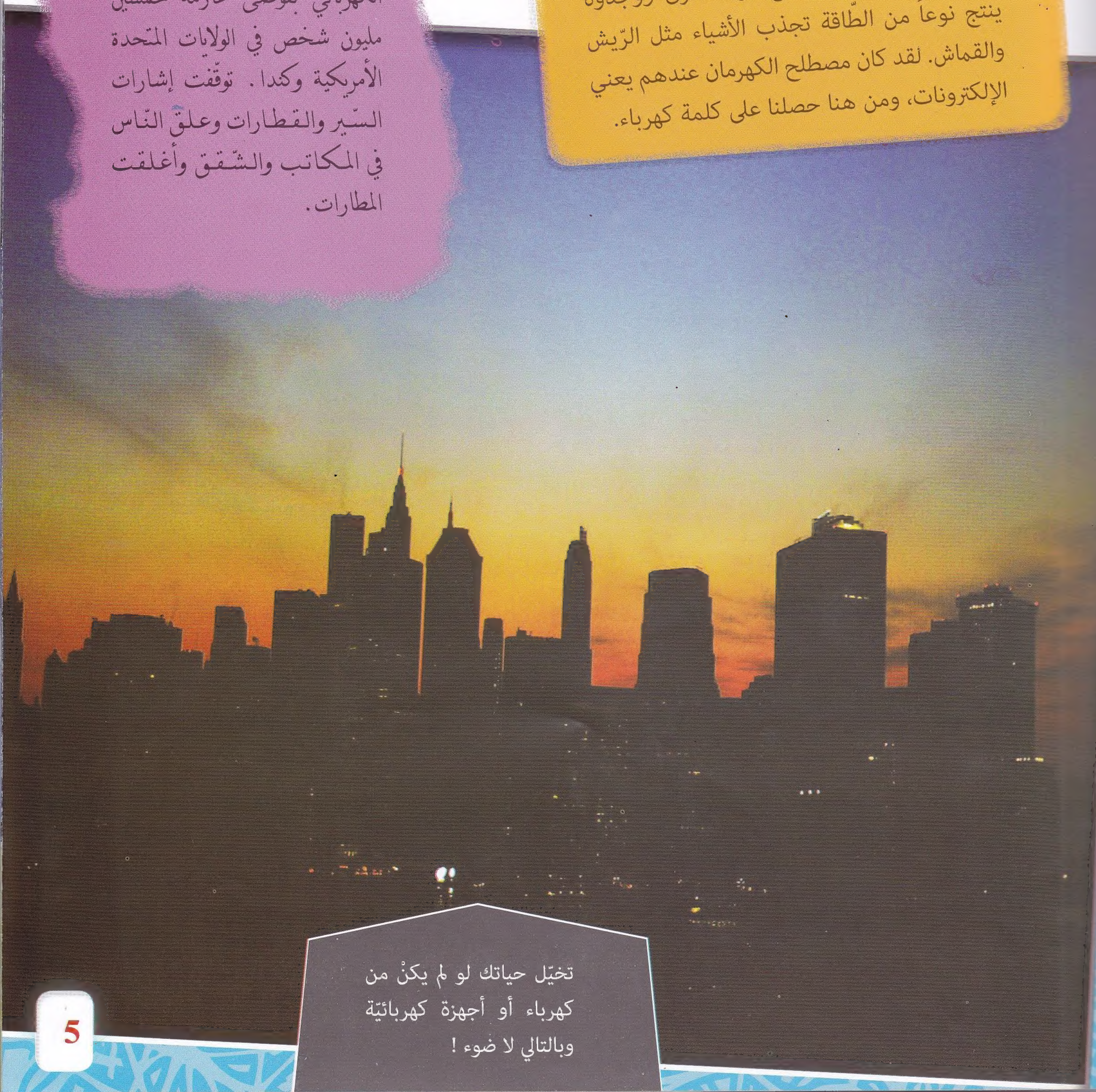
تساعد الآلات والأضواء الكهربائيّة على جعل العروض المباشرة صاخبة ومفعمة بالألوان وملفتة للجمهور.

لحظة اكتشاف!

لقد اكتشف اليونانيون القدماء الكهرباء في الطّبيعة منذ 2500 سنة مَضَتْ. لقد قاموا بفرك الكهرمان بعضه ببعض مع موادّ أخرى ووجدوه ينتج نوعاً من الطّاقة تجذب الأشياء مثل الرّيش والقماش. لقد كان مصطلح الكهرمان عندهم يعني الإلكترونات، ومن هنا حصلنا على كلمة كهرباء.

هل تعلم؟

في عام 2003 تسبَّب انقطاع التّيار الكهربائيّ بفوضى عارمة لخمسين مليون شخص في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا. توقّفت إشارات السّير والقطارات وعلقَ النّاس في المكاتب والشّقق وأغلقت المطارات.



تخيّل حياتك لو لم يكنْ من كهرباء أو أجهزة كهربائيّة وبالتالي لا ضوء!

من أين تأتي الكهرباء؟

إنّ نوع الكهرباء التي اكتشفها اليونانيون القدماء في الكهرمان هي الكهرباء السّاكنة. تحدث الكهرباء السّاكنة في الموادّ التي يحتكّ بعضها ببعض. يمكن أنْ تحدث عندما تقوم بتمشيط شعرك لأنّك تقوم بفرك بعض الإلكترونات من شعرك ونقلها إلى المشط. تنتج الإلكترونات الكهرباء، لذلك عندما يكون المشط لديه إلكترونات أكثر من شعرك فإنّ الكهرباء السّاكنة تدفع شعرك نحو المشط. عندما تُنتَج الكهرباء السّاكنة، يمكن أنْ تقفز من مادّةٍ إلى أخرى كالشّرارة. البرق هو شرارة كبيرة من الكهرباء بين الغيوم والأرض.



تسريح شعرك أو حفّ بالون فيه قد يولّد كهرباء ساكنة.

هل تعلم؟
يوجد في وميض البرق الواحد طاقة كهربائيّة تكفي لتحميص 100000 قطعة من الخبز.

كيف تعمل الكهرباء السّاكنة؟

تحوي الذّرة عادةً عدداً متساوياً من البروتونات والإلكترونات. تملك الإلكترونات شحنة سالبة من الكهرباء وتملك البروتونات شحنة ايجابيّة. (لا تملك النيترونات أيّ شحنة). تقوم الشحنات المتعاكسة بالجذب، لذلك عندما تحتكّ الموادّ بعضها ببعض تصبح واحدة من الموادّ ذات شحنة سالبة (لديها شحنة سالبة) والثّانية ذات شحنة إيجابيّة (لديها شحنة إيجابيّة) عندها تنتج الكهرباء السّاكنة.



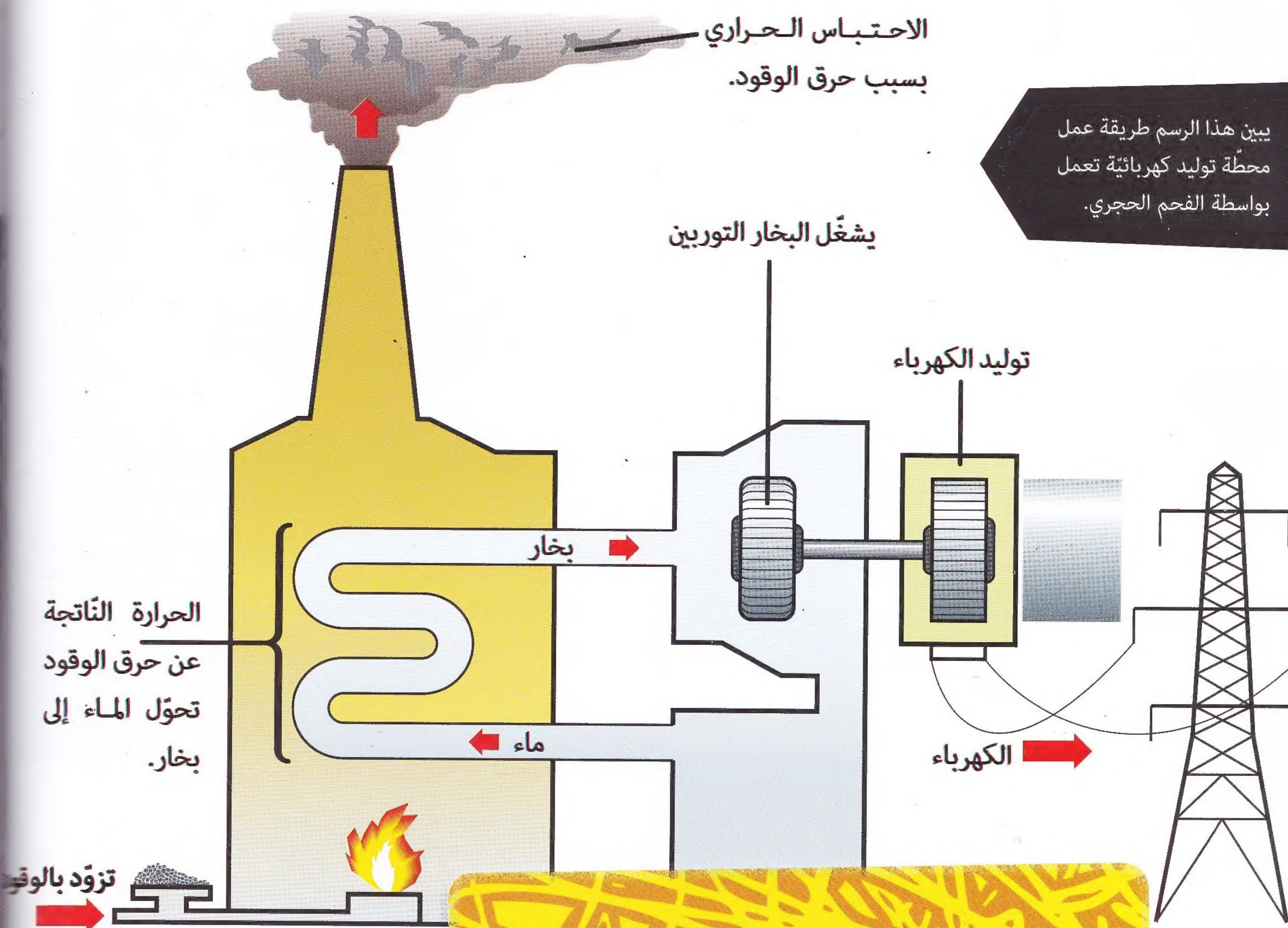
عندما يصطدم الرّعد بالسّحب الجليدية تتولّد شحنة كهربائيّة هائلة مما يسبب بريقاً يصل إلى الأرض على شكل ضوء.

لحظة اكتشاف!

في عام 1752، قام رجل الدّولة والعالم الأميركي بنيامين فرانكلين بتطيير طائرة ورقيّة خلال عاصفة رعديّة لبرهنة أنّ البرق هو نوع من الكهرباء. يصعق البرق الطّائرة الورقيّة، وتتدفّق الكهرباء في الخيط إلى الأسفل ثم إلى المفتاح في النهاية. لقد قفزت شرارة عبر يد فرانكلين ناقلةً إليه صدمةً خفيفة. لقد كان محظوظاً، لا تَقُمْ بتطيير طائرة ورقيّة خلال العاصفة لأنّ الشّحنات الكهربائيّة يمكن أنْ تقتلك!

توليد الكهرباء

لا تأتي الكهرباء التي نستخدمها في منازلنا من الطّبيعة، ولكنّها تتولّد في محطّات الكهرباء (الطّاقة). نولّد الكهرباء بواسطة تحويل مصادر أخرى من الطّاقة. تَحْرِق معظم محطّات الكهرباء الفحم لغلي الماء وإنتاج البخار. يضرب البخار شفرات التوربين وهي مثل المروحة الكبيرة. يدور التوربين وتلفّ لفائف الأسلاك التي تكون محاطة بمغانط كبيرة. أثناء دوران الأسلاك، تدفع المغانط الإلكترونات فيها. تنتقل الإلكترونات في السّلك من ذرّةٍ إلى أخرى لتوليد التيّار الكهربائيّ الذي يتدفّق خلال الأسلاك كتدفّق المياه في الخرطوم.



يبين هذا الرسم طريقة عمل محطّة توليد كهربائيّة تعمل بواسطة الفحم الحجري.

لحظة اكتشاف!

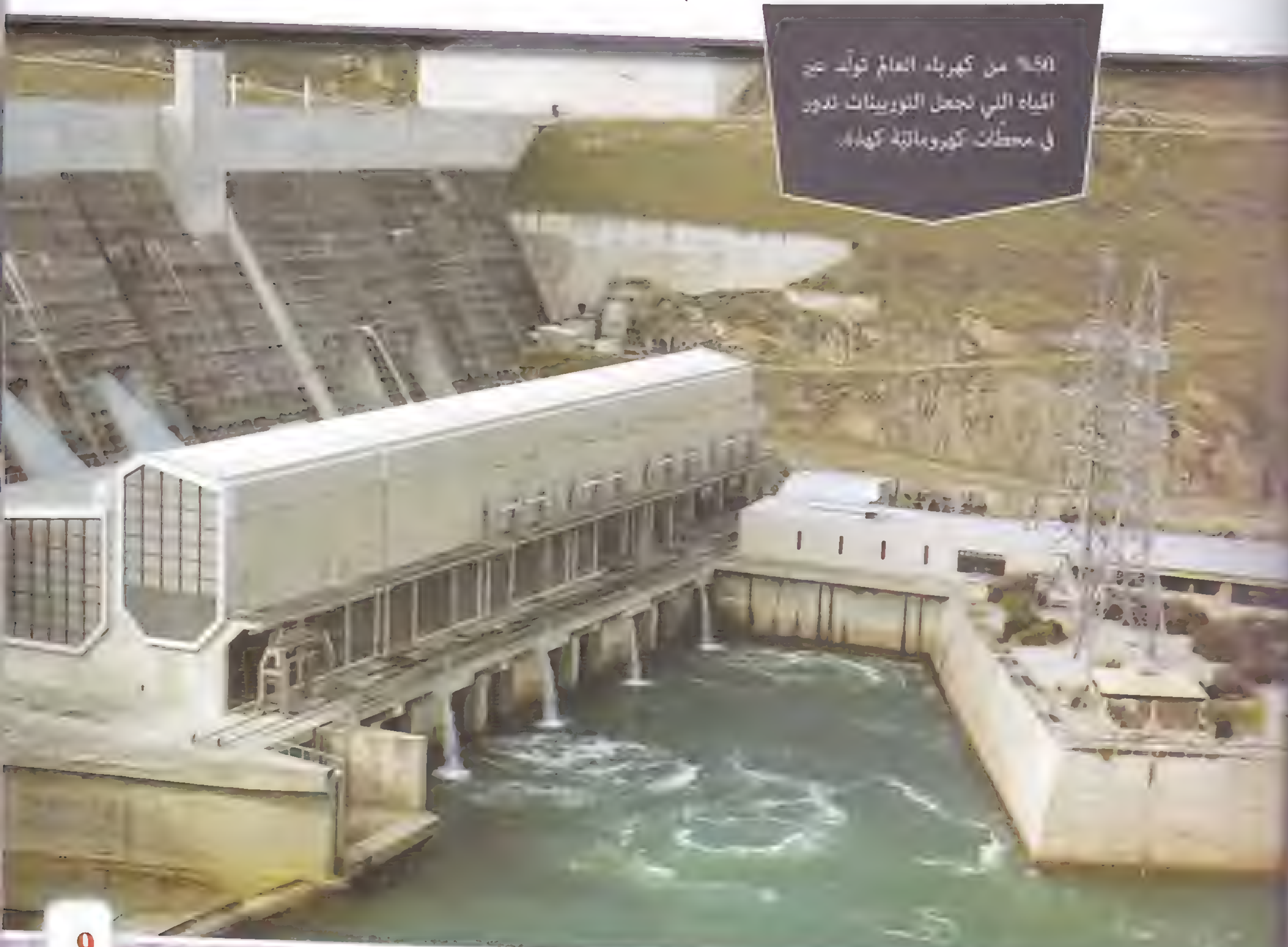
اكتشف ميشال فارادي (1791-1867) أنّ تحريك المغناطيس داخل السّلك يمكن أنْ يولّد كهرباءً، وبقي مستمرّاً حتى اخترع أول مولّد كهربائيّ «يسمى الدينامو».

كهرباء بلا فحم

يمكن استخدام مصادر الطّاقة الأخرى لإنتاج الكهرباء. تقوم بعض محطّات الكهرباء بإحراق الغاز الطبيعي لتسخين المياه وإنتاج البخار لتشغيل التوربينات. إنّ محطّات الطّاقة النّوويّة تفكّك ذرّات المعدن الذي يُسمّى يورانيوم لإطلاق الطّاقة الحراريّة. يمكن إنتاج الكهرباء من مصادر الطّاقة المتجدّدة كالرّياح والمياه. تستخدم مزارع الرّياح لتدوير الشّفرات في التوربينات وتستخدم محطّات الطّاقة الكهرومائيّة المياه الجارية.

هل تعلم؟

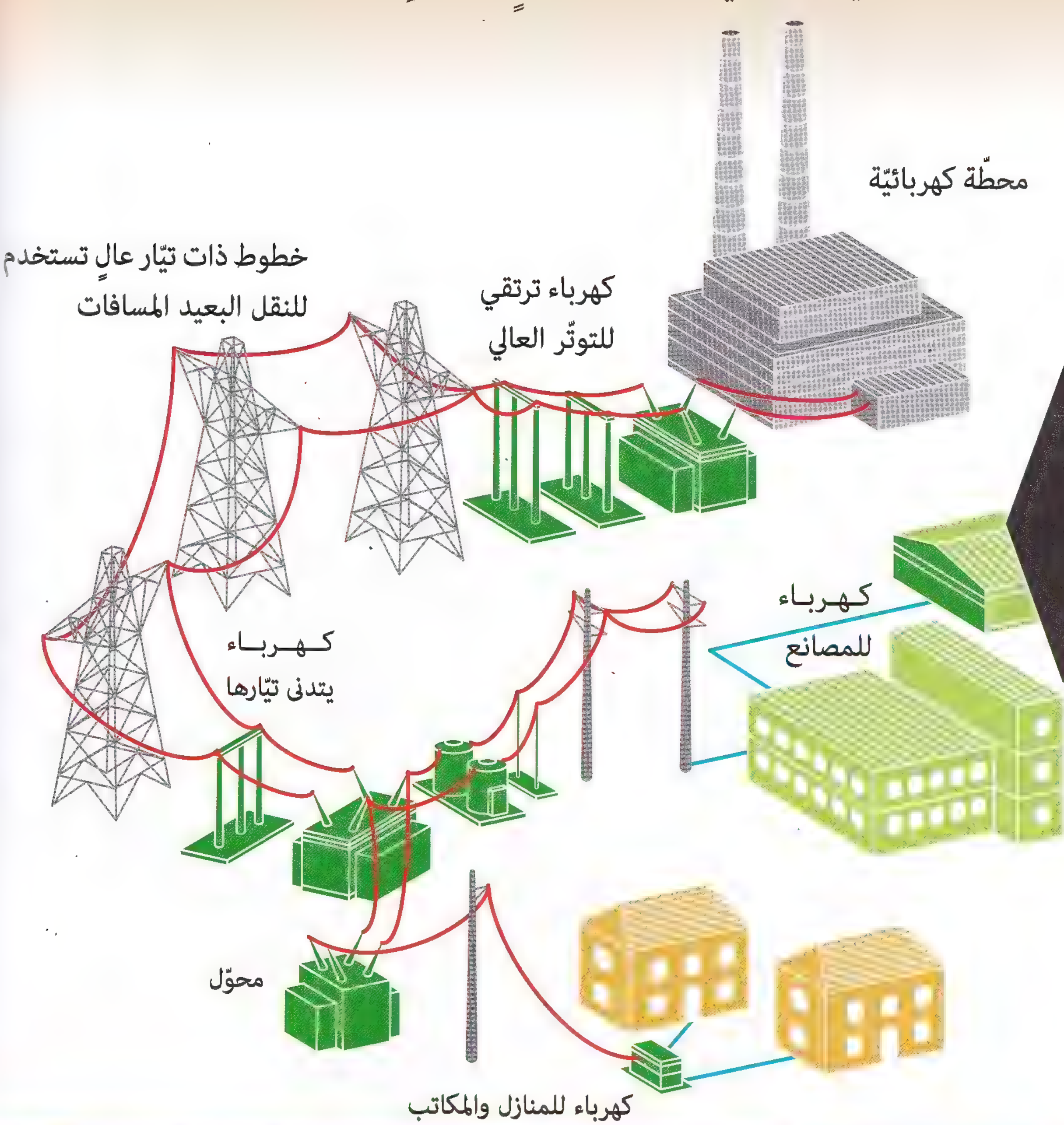
في عام 1882 ، افتتحت أوّل محطّة للكهرباء (الطّاقة) التي يملكها توماس إديسون في مدينة نيويورك في الولايات المتحدة الأميركيّة. بحلول عام 1884 كانت تخدم المحطّة 508 مستهلكين. في أيامنا هذه يمكن أن تشغّل محطّات الطّاقة التي تعمل على الغاز الطبيعي 220000 منزل.



50% من كهرباء العالم تولّد عن المياه التي تجعل التوربينات تدور في محطّات كهرومائيّة كهذه.

كيف تصل الكهرباء إلينا؟

عندما تتدفّق الكهرباء من محطّة الكهرباء، فإنّها تمرّ في المحوّل. تزيد هذه الآلة من الجهد بحيث يمكن أنْ تُدفع الطّاقة مسافة بعيدة. إنّ الجهد هو قياس القوة التي تجعل الكهرباء تتحرّك. ينتقل التيّار الكهربائيّ ذو الجهد العالي عبر أسلاك عريضة تُسمّى خطوط النّقل. يمكن أنْ ترى هذه الأسلاك ممدودة في الضواحي تُحمل عبر أبراجٍ معدنيّةٍ ضخمة تُسمّى أبراج الأسلاك.



شبكة المحوّلات والمحطّات الفرعيّة والأسلاك العليا والسفلى التي تنقل الكهرباء من محطّات الكهرباء إلى المباني تسمى شبكة توزيع الكهرباء.

ماذا بعد؟

لتحقيق هدفها بإنتاج 15٪ من كهرباء المدينة من الطّاقة المتجدّدة بحلول عام 2020، ستبني المملكة المتحدة توربينات تعمل بالرّياح أو الموج تبعد 5 كيلومترات في عرض البحر. وهذا يعني وضع العديد من الأسلاك تحت الماء لنقل الكهرباء إلى الشاطئ.

من أبراج الأسلاك إلى المنازل

عندما تقترب أسلاك الكهرباء من المدينة أو البلدة، تنتقل عبر محطّة فرعيّة. تخفض المحوّلات في المحطّة الفرعيّة الجهد بحيث يمكنها المرور من خلال خطوط كهرباء أصغر من فوق الأرض أو من تحتها إلى خارج المباني. هناك، تقلّل المحوّلات الصّغيرة الجهد مجدّداً لجعلها في المستوى الصّحيح للاستخدام في المنازل والمكاتب.

تتدفّق الكهرباء في المباني من خلال العدّاد الذي يقيس كميّة الكهرباء التي يستهلكها النّاس. إن الأسلاك الممتدّة من الصندوق المحوّل إلى المباني تنقل الكهرباء التي تُستخدم لتشغيل الأضواء والآلات.

هل تعلم؟

يوجد 25000 كيلومتر من خطوط النّقل عالية الجهد و800000 كيلومتر من خطوط الكهرباء تحت الأرض وفوقها في المملكة المتحدة!



الصندوق الرمادي على هذا العمود محوّل كهربائي. أمّا الأسلاك الموزّعة تنقل الكهرباء إلى المنازل المجاورة.

كيف تعمل البطّاريّات؟

على محطّات الكهرباء توليد الكهرباء وتزويد الشبكة بها لمدة 24 ساعة يومياً لأنّها ليست قادرة على تخزين ما يكفي من الكهرباء لتشغيل الآلات الضّخمة. مع ذلك، إنّ البطّاريات قادرة على تخزين كميّات قليلة من الطّاقة الكهربائيّة على شكل موادّ كيميائيّة.



تنتج البطّاريّات كميّات قليلة من الكّهرباء لكنّها مثالية لتشغيل أجهزة صغيرة ونقّالة كسيّارة التحكّم عن بعد هذه.

نستخدم البطّاريّات لتشغيل الآلات المحمولة كالمصابيح اليدويّة. إنّ تشغيل المصباح الذي يعمل على البطّاريّة يُطلق تفاعلاً كيميائيّاً داخل البطّاريّة. يحرّك التفاعل الإلكترونات. تتدفق الكهرباء من طرف واحد من البطّاريّة، داخل اللّمبة لإضاءتها ومن ثمّ تعود إلى الطّرف الآخر من البطّاريّة.

لحظة اكتشاف!

لقد صنع أليساندرو فولتا البطّاريَة الأولى التي تعمل في عام 1800 من كومة كبيرة من أقراص الزّنك والنّحاس مفصولة ببطاقات منقوعة في الماء المالح. تفاعلت المعادن مع الماء المالح. خلال هذه العمليّة، تنتقل الإلكترونات من الزّنك إلى النّحاس منتجةً التّيار الكهربائيّ. وقد اشتُقت كلمة فولت من اسمه.

اكتساب الطّاقة وخسرانها

تضعف التفاعلات الكيميائيّة في البطّاريّات التي يمكن التخلّص منها عندما تتفاعل وتتحوّل إلى موادّ كيميائيّة أخرى. وفي النهاية تتوقّف كل التفاعلات ونقول أنّ البطّاريّة فارغة. في البطّاريّات القابلة للتشريج، تتحرّك التفاعلات الكيميائيّة في داخلها بالاتجاهين. تأخذ الموادّ الكيميائيّة الإلكترونات من الشّاحن وتعود وتتحوّل إلى حالتها الأصلية.

هل تعلم؟

يجب أن لا نرمي البطّاريّات المستعملة في سلّة المهملات لأن المواد الكيميائيّة يمكن أن تتسرّب وتسبّب تلوث البيئة. اجمعها وتأكد أنّها ذهبت إلى مركز للتكرير للتخلص الآمن!



يمكن أن تشحن بطّاريّات السّيّارات ويعاد استخدامها لسنوات. هي تحتوي على مخزون كبير من الأسيد ليتفاعل مع الرّصاص. تشغيل المحرّك يؤدّي إلى شحن البطّاريّة. هذا يغيّر الموادّ الكيميائيّة ويعيدها إلى حالتها الأصلية لتستخدم البطّاريّة مجدّداً.

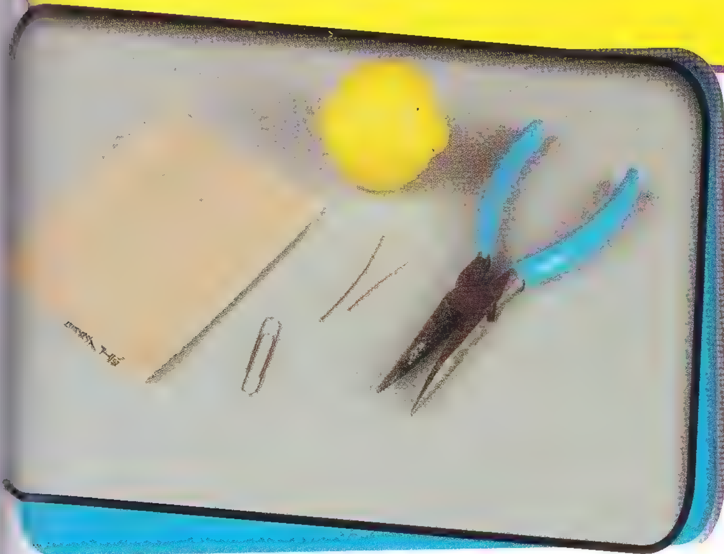
جرّب هذا!

هل تعلم أنّ بإمكانك تحويل اللّيمونة إلى بطّاريّة؟! قمْ بهذه التجربة لاكتشاف كيفيّة القيام بها!

المتوقّع حصوله: من الممكن تحويل الطّاقة الكيميائيّة في اللّيمونة إلى طاقة كهربائيّة.

ما تحتاج إليه:

- سلك نحاسي (سلك عيار 18 هو الأفضل)
- مشبك للورق الصلب الخشن
- حامضة (ليمونة)
- قطّاعة أسلاك
- ورقة من ورق الزّجاج



الخطوات المتّبعة:



1. بمساعدة شخصٍ بالغ، اقطع 5 سنتيمترات من السّلك النّحاسيّ باستخدام القطّاعة. (إذا كان السّلك النّحاسي مُغطّى بالبلاستيك فليساعدك شخص بالغ على تجريده من البلاستيك).

2. تصويب مشبك الورق الصّلب. وبمساعدة شخصٍ بالغ اقطع ٥ سنتيمترات من مشبك الورق المصوّب.

3. استخدم ورق الزّجاج (الحفّ) لتنعيم أيّ من الحوافّ الخشنة في نهاية السّلكين النّحاسيين.

ابقَ بأمان!

تنتج اللّيمونة الواحدة حوالي0.7 فولت من الكهرباء، وفي هذا الجهد يكون التأثير غير مؤذٍ على الإطلاق ولا يضيء حتى لمبة صغيرة. لا تجرّب هذا مع أي نوع آخر من البطّاريّات لأن الكهرباء يمكن أنْ تؤذيك أو ربّما تقتلك حتى.



4 اعصر اللّيمونة برفق مستخدماً يديك أو دحرجها على الطّاولة وأنت تضغط عليها بيدك لتُخرج عصارتها (لا تفتح اللّيمونة وأنت تعصرها).



5 ضع السّلكين داخل اللّيمونة بحيث يكونان قريبين من بعضهما ولكن لا يتلامسان.

6 بلّل لسانك ببعض اللّعاب ثمّ اجعل طرف لسانك المبلول يُلامس طَرفيّ السّلكين. بماذا شعرت؟

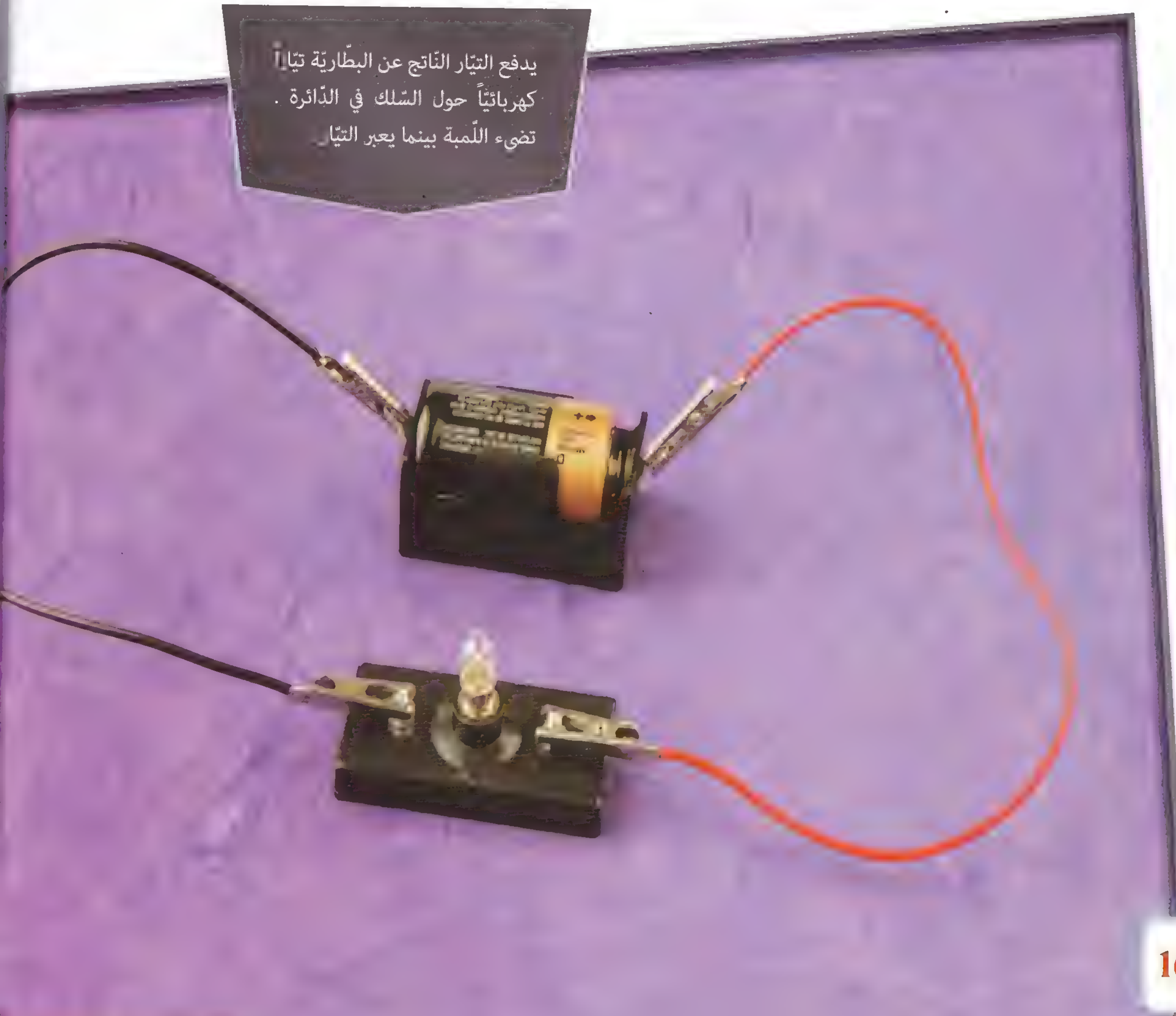
الاستنتاج:

لا بدّ أنّك قادر على الشّعور بوخزٍ بسيط على لسانك! يتفاعل عصير اللّيمون بطريقة مختلفة مع الأسلاك النّحاسية والأسلاك الفولاذيّة. إن هذين التفاعلين الكيميائيّين يدفعان بالإلكترونات عبر الأسلاك، ولأنّ المعدنين مختلفان تُدفع الإلكترونات بصعوبة أكبر في اتجّاه أكثر من الآخر، يتدفّق هذا التيّار عبر لسانك عندما يلامس الأسلاك.

كيف تنتقل الكهرباء؟

تحتاج الكهرباء إلى التحرّك في دارة. إنّ الدّارة الكهربائيّة عادةً ما تكون مصنوعة من الأسلاك التي يمكن أنْ يتدفّق التيّار الكهربائيّ خلالها. إنّ كلمة الدّارة أتت من كلمة الدّائرة لأنّ الكهرباء تتدفّق في مسار دائريّ أو حلقة.

إنّ البطّاريّة أو أيّ مصدر آخر للكهرباء يدفع بالإلكترونات عبر السّلك إلى الجهاز الذي نريد تشغيله. تستخدم هذه بعض الطّاقة الكهربائيّة التي تحملها الإلكترونات. على سبيل المثال: تقوم اللّمبة بتحويل بعض الطّاقة إلى ضوء، ثمّ تعود الإلكترونات إلى مصدر الكهرباء لالتقاط المزيد من الطّاقة. إنّها تتحرك في دارة كاملة. يمكننا صنع دارة بسيطة من بطّاريّة واحدة متّصلة بأسلاك إلى اللّمبة.



يدفع التيّار النّاتج عن البطّاريّة تيّا
كهربائيّاً حول السّلك في الدّائرة .
تضيء اللّمبة بينما يعبر التيّا

طرفا البطّاريّة

لدى البطّاريّة قُطْبان. هذه هي النّقاط التي تتدفّق منها الكهرباء وتعود إليها. هناك قطب إيجابي ويحمل علامة الجمع(+) وقطب سالب ويحمل علامة ناقص (-). إنّ التّيار الكهربائيّ الذي يتدفّق من البطّاريّة إلى السّلك يجب أن ينتقل من القطب السّالب إلى الإيجابي للعمل ولإكمال الدّارة. جرّب قلب البطّاريّة في المصباح أو المذياع بالاتجاه المعاكس وسترى ما سيحدث!

هل تعلم؟

إنّ «الأسماك الرّعّادة» تعمل مثل البطّاريّة. الرأس هو مثل الطّرف الموجب للبطّاريّة والذّيل هو مثل الطّرف السّالب. عندما تلمس السمكة الرّعّادة أسماك اخرى فإنّها تطلق ما يكفي من الكهرباء لقتلها!



تُشبه حلبة سباق كهذه بالدائرة، أي حلقة مستمرّة. في الدائرة الكهربائيّة، مرور الكهرباء هو حلقة مستمرّة من الأسلاك.

المفاتيح

تسمح لنا المفاتيح بتشغيل الدّارة أو إطفائها. يعمل المفتاح عبر إغلاق الفجوة في الدّارة. عند تشغيل المفتاح، تصبح الدّارة كاملة. يمكن للتيّار الكهربائي التدفّق عبر الأسلاك لتشغيل الأجهزة كالمصابيح. عند إطفاء المفتاح، يصبح هناك فجوة بحيث أنّ التيّار الكهربائيّ لا يمكنه المرور في الدّارة.

تعمل المفاتيح مثل الجسر المتحرّك، عندما يُرفع الجسر يصبح هناك فجوة في الطّريق وحركة المرور تتوقّف. عندما يتمّ إنزال الجسر، تغلق الفجوة في الطّريق ويمكن لحركة المرور التحرّك من جديد.



نستخدم المفاتيح الكهربائيّة مرّات عديدة في اليوم في الأضواء والحواسيب والمحمّصات وآلات أخرى كثيرة، ولكن هل فكّرت يوماً كيف تعمل؟

لحظة اكتشاف!

اخترع توماس ألفا أديسون أوّل لمبة طويلة الأمد عام 1879، إنّها تُضيء لمدّة 31 ساعة ونصف قبل أنْ تتلف. أمّا حديثاً فأنَّ المصابيح الكهربائيّة الموفّرة للطّاقة يمكن أنْ تبقى مضيئةً لمدّة تصل إلى 10,000 ساعة.

ماذا بعد؟

في المستقبل لن نكون مضطرين للضغط على المفتاح لتشغيل الحاسوب المحمول- سنكون قادرين على السّيطرة عليها من خلال أصواتنا! تعتقد الشّركات المصنّعة أنّه سنكون قادرين على تشغيل الحواسيب وجعلها تعمل بأن نقول " تسجيل الدّخول الآن".

في المفتاح الكهربائي

هناك أنواع مختلفة من المفاتيح، لكنّها تتكوّن بمعظمها من قطعتين معدنيتين مع زنبرك بينهما. عندما يكون المفتاح في وضعية التشغيل، تُدفع القطع المعدنيّة بعضها مع بعض لإكمال الدّارة والسّماح للتيّار الكهربائيّ بالتدفّق. وعندما يكون في وضعية الإيقاف، يُبعد الزّنبرك القطع المعدنيّة بعضها عن بعض لخلق فجوة في الـدّارة. تجعل المفاتيح الأجهزة سهلة الاستخدام وطويلة الأمد. في حال ترك الجهاز شغالاً سوف تتلف أجزاؤه بسرعة.



يمكنك صنع دائرة بسيطة عبر مشبك ورقيّ لوصل الأسلاك. تمرّ الكهرباء عبر المشبك أيضاً. إنْ حرّكت المشبك وأحدثت فجوة لن تشتعل اللّمبة. هل هذا المفتاح مغلق أم مفتوح؟

رموز الدّارة

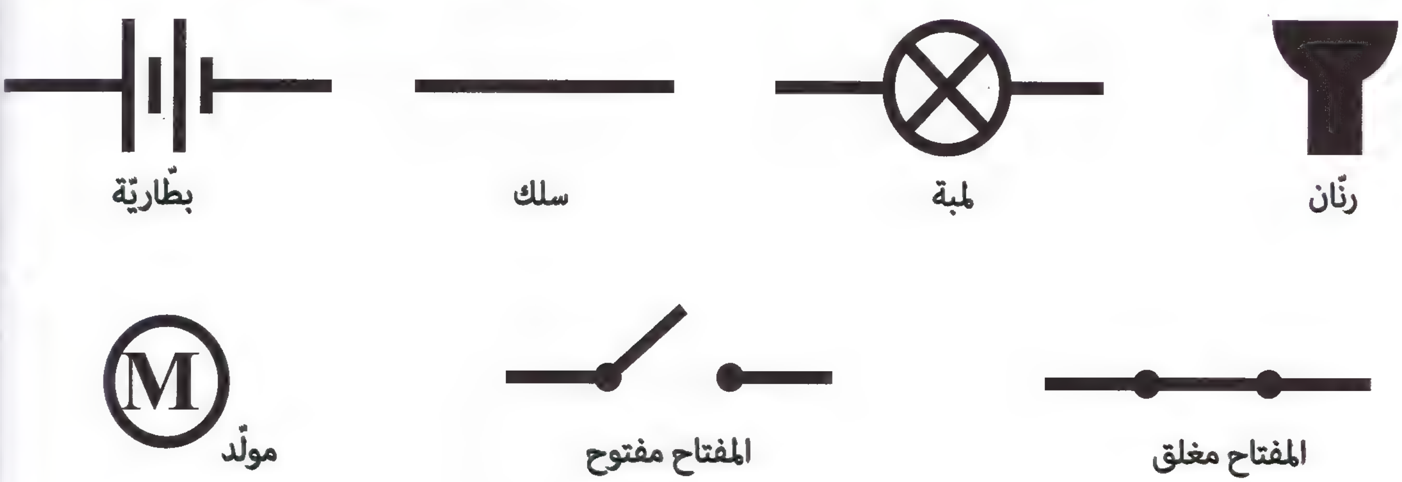
بدلاً من رسم صور كبيرة ومعقّدة للدّارات الكهربائيّة، يمكننا استخدام الرّموز لرسم رسم بياني للدّارات الكهربائيّة. لا يظهر الرّسم البياني الأشياء كما هي في الدّارة الحقيقيّة تماماً- فقط يُظهر مكوّنات الدّارة وطريقة اتصال بعضها ببعض.

إنّ الرّسوم البيانيّة للدّارة هي مفيدة أيضاً لتوضيح كيفيّة عمل الدّارات الكهربائيّة. يستخدمها النّاس عند تصميم أو اختبار الدّارات الحقيقيّة. على سبيل المثال: تساعد الرّسوم البيانيّة المهندسين في معرفة أين يتمّ وضع محتويات الدّارة في مبنىً جديد أو آلة جديدة.

هل تعلم؟

يتمّ استخدام رموز الدّارة نفسها في معظم أنحاء العالم- هذا يعني أنّ أيّ شخص يمكن أنْ يفهمها، بغضّ النّظر عن اللّغة التي يتكلّمها.

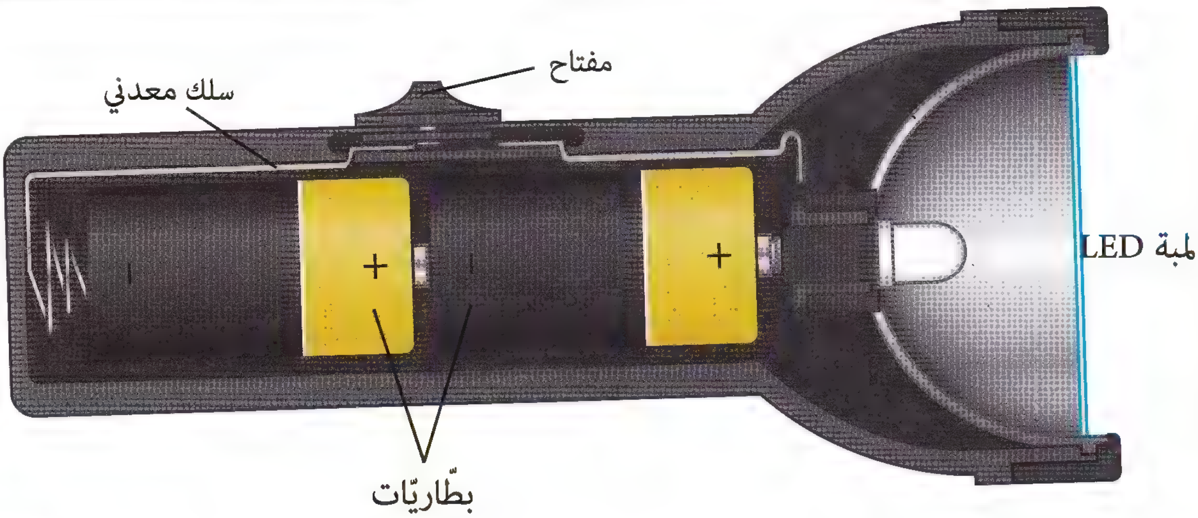
يوجد بعض رموز الدّائرة التي يستخدمها النّاس. في رمز البطّاريّة، يُمثّل الخطّ الطّويل النّهاية الإيجابيّة ويُمثّل الخطّ الصّغير النّهاية السّلبيّة.



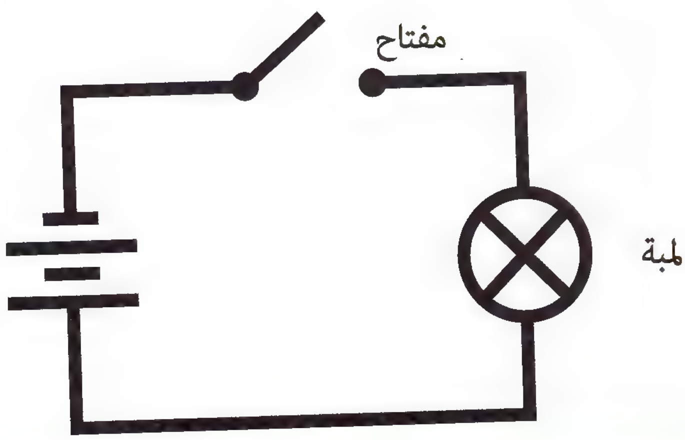
إنّ الرّسوم البيانيّة للدّارة مفيدة لأنّ وصف الدّارات بالكلمات يمكن أنْ يكون صعباً ويستغرق وقتاً طويلاً. انظر إلى الصّورة أدناه للرّسم البياني لدارة المصباح. يمكننا القول: "ضع ثلاث بطّاريّات في المصباح، كلّ واحدة مع الطّرف الموجب مواجهاً للّمبة، والطّرف السّالب مواجهاً للمصباح. يكون الطّرف السّالب متّصلاً بمفتاح عبر سلك، والسّلك يكون ممتدًّا إلى اللّمبة لإضاءتها قبل العودة إلى الطّرف الموجب في نهاية مجموعة البطّاريّات". هل ترى أنّ الرّسوم البيانيّة للدّارات أسهل بكثير لوصف هذا؟

هل تعلم؟

نكون مضطرين عادةً إلى خلق رموز جديدة للرسم البياني للدارات على سبيل المثال: عندما يتم اختراع محتويات كهربائيّة أو أجهزة جديدة.



يظهر الرّسم التّوضيحيّ دارّة مصباح والرّسم البيانيّ لها.



كيف يمكننا تغيير الدّارات؟

يمكننا تغيير الدّارات بطرقٍ مختلفة. إنّ زيادة بطّاريّة إلى دارة بسيطة بلمبة واحدة ستزيد من الجهد وتجعل الكهرباء تتدفّق بسرعة. هذا سيجعل اللّمبة أكثر إشراقاً، لأنّ الأجهزة تعمل بصعوبة أكثر عندما يصلها المزيد من الكهرباء. إذا أضفنا لمبة أخرى إلى دارة بسيطة ببطّاريّة واحدة ستضيء المصابيح أيضاً إلّا أنّها ستكون باهتة أكثر.

عندما نضيف لمبة أو اثنتين إلى دارة في خطٍّ، تُسمّى الدّارة المتسلسلة. هذه هي الطّريقة التي تُجمع فيها المصابيح في سلسلة من الأضواء. إذا كانت واحدة من اللمبات مفكوكة عندها لن تعمل الأخريات. إذا زدنا أسلاكاً إضافية لتوصيل لمبات إضافية عندها تصبح دارة متوازية. هذه هي الطريقة التي يتمّ فيها توصيل الإضاءة في المنازل. إذا كانت واحدة من اللّمبات مفكوكة تبقى الأخريات تعمل.



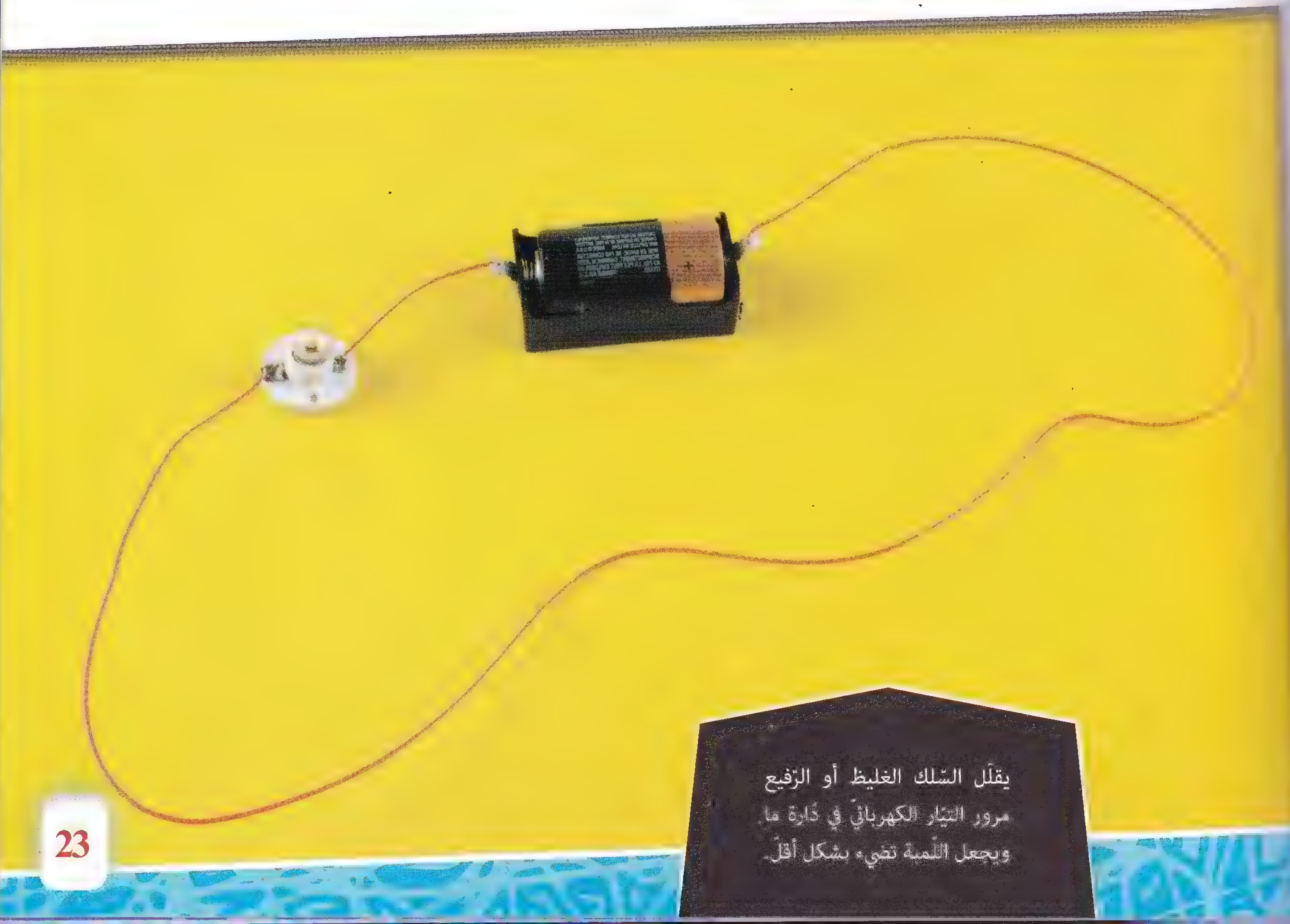
يمكننا صنع دارات بطرق مختلفة

تخفيض التدفّق

يمكننا تغيير الـدارات عن طريق تغيير طول السّلك وعرضه. فكّر بالسّلك كخرطوم مياه، والتيّار الكهربائيّ كالمياه المتدفّقة بداخله. فإنْ مُلِئَ دلو بالمياه باستخدام خرطوم مياه رقيق يأخذ وقتاً أكثر من استخدام خرطوم أسمك ولكن بنفس الطّول؛ هذا لأنّ الخرطوم الرّقيق والطّويل يسمح بتدفّق كميّات أقلّ من المياه بالطّريقة نفسها، فإن السّلك الطّويل والرّقيق يخفض من تدفّق التيّار الكهربائيّ في الدّارة. هذا ما يُسمّى مقاومة.

هل تعلم؟
تأتي الأسـلاك الكهربائيّة بأحجام مرّقمة ومختلفة. تستند هذه الأرقام على المقاومة الكهربائيّة التي تزداد كلما كان السّلك أرقّ. إنّ الأسلاك الأكثر سمكاً تؤدي إلى مقاومة أقلّ بحيث يكون رقمها الأقلّ.

تُستخدم المقاومة بطرقٍ مختلفة. على سبيل المثال: إنّ المفتاح الأبهت يمكن أنْ يضبط لمعان الضوء الكهربائيّ عبر تغيير المقاومة في السّلك في الدّارة. عندما تكون المقاومة أكبر يكون الضوء أبهت.



يقلّل السّلك الغليظ أو الرّفيع مرور التيّار الكهربائيّ في دارة ما ويجعل اللّمبة تضيء بشكل أقلّ.

أين يمكن أنْ تتدفّق الكهرباء؟

تتدفّق الكهرباء التي نستخدمها عبر أسلاكٍ معدنيّة، هذا لأنّ المعدن هو موصل جيّد للكهرباء. إنّ الموصل الكهربائيّ هو مادّة لديها مقاومة قليلة وتدع الكهرباء تتدفّق في خلالها بسهولة. معظم المعادن هي موادّ موصلة جيّدة للكهرباء، ولكنّ الموادّ الأخرى هي موصلة للكهرباء أيضاً. إنّ الجرفيت الذي يستخدم في صنع أقلام الرّصاص توصل الكهرباء، وكذلك الإسمنت والماء.



هل تعلم؟

يحاول البرق إيجاد الطّريق الأسرع إلى الأرض. لذا فهو عادة ماتضرب المباني الطويلة. تملك بعض المباني الشاهقة قضباناً للبرق على سطوحها. هذه القضبان موصولة بأسلاك توصل الكهرباء إلى الأرض لتحافظ على المباني آمنة.

البرق تيار كهربائيّ مذهل يمكن أنْ يشعل مبنىً بأكمله خلال ثوانٍ قليلة. موانع البرق مصنوعة من معدن ينقل التيّار الكهربائيّ إلى الأرض.

الموصلات المعدنيّة

توصل المعادن المختلفة الكهرباء بطرقٍ مختلفة. الفضّة هي أفضل موصل للكهرباء، والألمينيوم هو الأسوأ. مع ذلك، إنّ الفضّة مكلف جدّاً لاستخدامه في الكهرباء المستخدمة يوميّاً في الآلات الكهربائيّة كالمقابس، حتى النّحاس هو موصل جيّد للكهرباء وغالباً ما يُستخدم بدل الفضة. إن أسلاك النّحاس الموجودة في المقابس توصل الكهرباء من مقبس الحائط إلى الأجهزة كالحاسوب والثلاجة.

لحظة اكتشاف!

في عام ١٩١١، اكتشف العالم الهولندي هيك كامرلينغ الموصلات الخارقة، إنّها موادّ تسمح للكهرباء بالتدفّق من خلالها من دون مقاومة. وجد أنّ تبريد معدن الزئبق إلى درجات حرارة شديدة البرودة يقلّل من مقاومة الكهرباء.



النّحاس ناقل جيّد للكهرباء؛ لذا غالباً ما يستخدم السّلك النّحاسيّ لنقل الكهرباء إلى منازلنا وشركاتنا.

الموادّ العازلة

الموادّ العازلة هي عكس الموادّ الموصلة. هذه الموادّ لديها مقاومة عاليّة للكهرباء. توصل الموادّ العازلة تياراً كهربائياً قليلاً جدّاً وتمنع تدفُّق الكهرباء بشكلٍ فعّال. معظمُ الموادّ غيرِ المعدنيّة هي عازلة. بعض الموادّ كالمطّاط والزّجاج والسّيراميك والبلاستيك هي موادّ عازلة جيّدة. إن الموادّ العازلة هي مفيدة جدّاً لحماية الأغراض والكائنات الحيّة (مثلنا!) من التيّار الكهربائيّ الخطر.



هل تعلم؟

إنّ النمل الأحمر هو حسّاس للشحنات في الأسلاك الكهربائية (وينجذب إليها). فهي تسبّب ضرراً كبيراً في بعض الأماكن لأنّها تأكل المواد العازلة للحصول على الأسلاك ما يؤدي إلى تلفها وتعطل الأجهزة عن العمل!

يرتدي عمال الكهرباء زيّاً مصنوعاً من قماش عازل للكهرباء. تعزل هذه الألبسة التيّار الكهربائيّ من خطوط الطّاقة عن أجسادهم.

العزل للسلامة

تغطي طبقة رقيقة من البلاستيك الأسلاك النّحاسية التي تحمل التيار الكهربائي من مقابس الحائط إلى الأجهزة في منازلنا. إنه عازل يحمي الناس من ملامسة الأسلاك الكهربائيّة الحية. لا يمكن أن يمر التيار الكهربائي من خلال البلاستيك لذا فهي مضطرة إلى اتباع مسار السّلك النّحاسي إلى حيث هناك حاجة للكهرباء.

إن خطوط الكهرباء العالية التي تدعمها أبراج الكهرباء لا تتم تغطيتها بموادّ عازلة. مع ذلك، يتم تركيب عوازل السيراميك والزجاج بين أبراج الكهرباء والأسلاك. هذا يوقف تدفق الكهرباء إلى أسفل أبراج الكهرباء نحو الأرض حيث يمكن أن تؤذي الحيوان والإنسان أو حتى تقتلهم.



إن هذه الأقراص الزجاجيّة عازل فعّال يمنع الكهرباء ذاتّ التوتّر العالي من التدفّق على العمود المعدنيّ.

جرّب هذا!

اختبر بعض الموادّ المختلفة لمعرفة أيّ منها هي أفضل موصل وأفضل عازل للكهرباء.

ما تحتاج إليه:

- ستّ موادّ مختلفة: كالفلّين والملعقة المعدنيّة والمشط أو الملعقة البلاستيكية وقطعة من ورق الألمينيوم وكرات الزّجاج وقلم رصاص (مع طرفين مسنّنين)
- ثلاث قطع من الأسلاك النّحاسية، كلّ واحدة بطول 10 سنتيمترات مع طرف عارٍ.
- بطّاريّة AA.
- مصباح كهربائيّ
- شريط لاصق
- شماعة ملابس خشبيّة
- اثنين من مشابك الورق

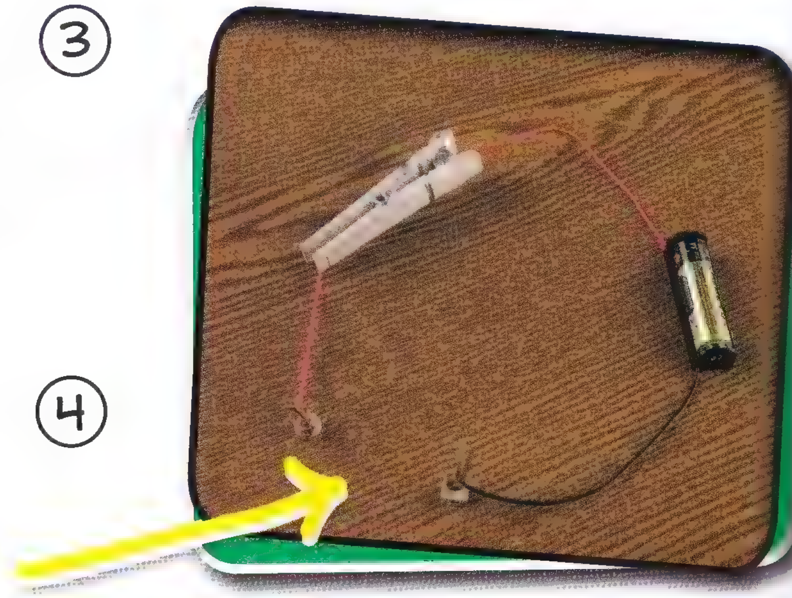


الخطوات المتّبعة:

1. افحص الموادّ السّتّ التي تختبرها. أي منها تظن أنّه موصل جيّد للكهرباء؟ وأيّ منها هو عازل جيّد؟



2. علّق قطعة من السّلك بالطّرف الموجب (+) للبطّاريّة مستخدماً الشّريط اللّاصق، علّق الطّرف الآخر من السّلك باللّمبة مستخدماً شمّاعة الملابس. هذا سيسمح للمبة بالوقوف.



3. علّق القطعة المعدنيّة الأخرى بأسفل اللّمبة باستخدام الشّريط اللّاصق، لفّ الطّرف الآخر للسّلك حول واحدة من مشابك الورق.

4. علّق القطعة الثّالثة من الأسلاك بالطّرف السّالب (-) للبطّاريّة مُستخدماً الشّريط اللّاصق. لفّ الطّرف الآخر للسّلك حول مشبك الورق الآخر.



5. لاختبار دارتك لامس مشبكي الورق معاً حاملاً فقط السّلك المعزول، ثم اختبر الأغراض. ضع كلّ واحدة بدورها بالدّارة بين المشابك الورقيّة المعدنيّة وتأكّد أنّها تتلامس وتتّصل جيّداً. (تذكّر: لتصبح الدّارة كاملة، يجب أنْ تكون كلّ محتويات الدّارة متّصلة ببعضها).

الاستنتاج

المواد التي توصل الكهرباء بشكلٍ أفضل هي المواد التي تجعل اللّمبة تضيء أكثر إشعاعاً. هل كانت جميع المواد المعدنيّة التي اختبرتها موصلاً جيّداً؟ هل المعادن المختلفة لديها قوّة وصل مختلفة؟ اختبر موادّ أخرى لمعرفة إذا ما كانت موصلة للكهرباء أو عازلة لها.

كيف نستخدم الكهرباء؟

يمكننا جعل الكهرباء تعمل لأجلنا لأنّه يمكننا تحويل أيّ نوع من الطّاقة إلى نوع آخر. على سبيل المثال: عند استخدام الكهرباء لتشغيل السّخّانات والمصابيح والغسّالات يمكننا تغيير الطّاقة الكهربائيّة إلى طاقة حركيّة وضوئيّة وحراريّة وصوتيّة. عندما تُدفع الكهرباء في موادّ عالية المقاومة، تتحوّل الطّاقة الكهربائيّة إلى أشكالٍ أخـرى للطّاقة كالحرارة. إنّ الغلّايات ومجفّفات الشّعر هي أمثلة جيّدة لهذه العمليّة.

هل تعلم؟

عندما تنتقل الكهرباء إلى مسافاتٍ بعيدة في أسلاك من محطّات توليد الكهرباء إلى منازلنا، تسبب المقاومة ما يصل إلى ثلثي قوّتها الأصليّة للخروج إلى الهـواء على شكل حرارة. يحاول النّاس ابتكار كابلات ذات مقاومة أقلّ لمنع فقدان الطّاقة هذا.

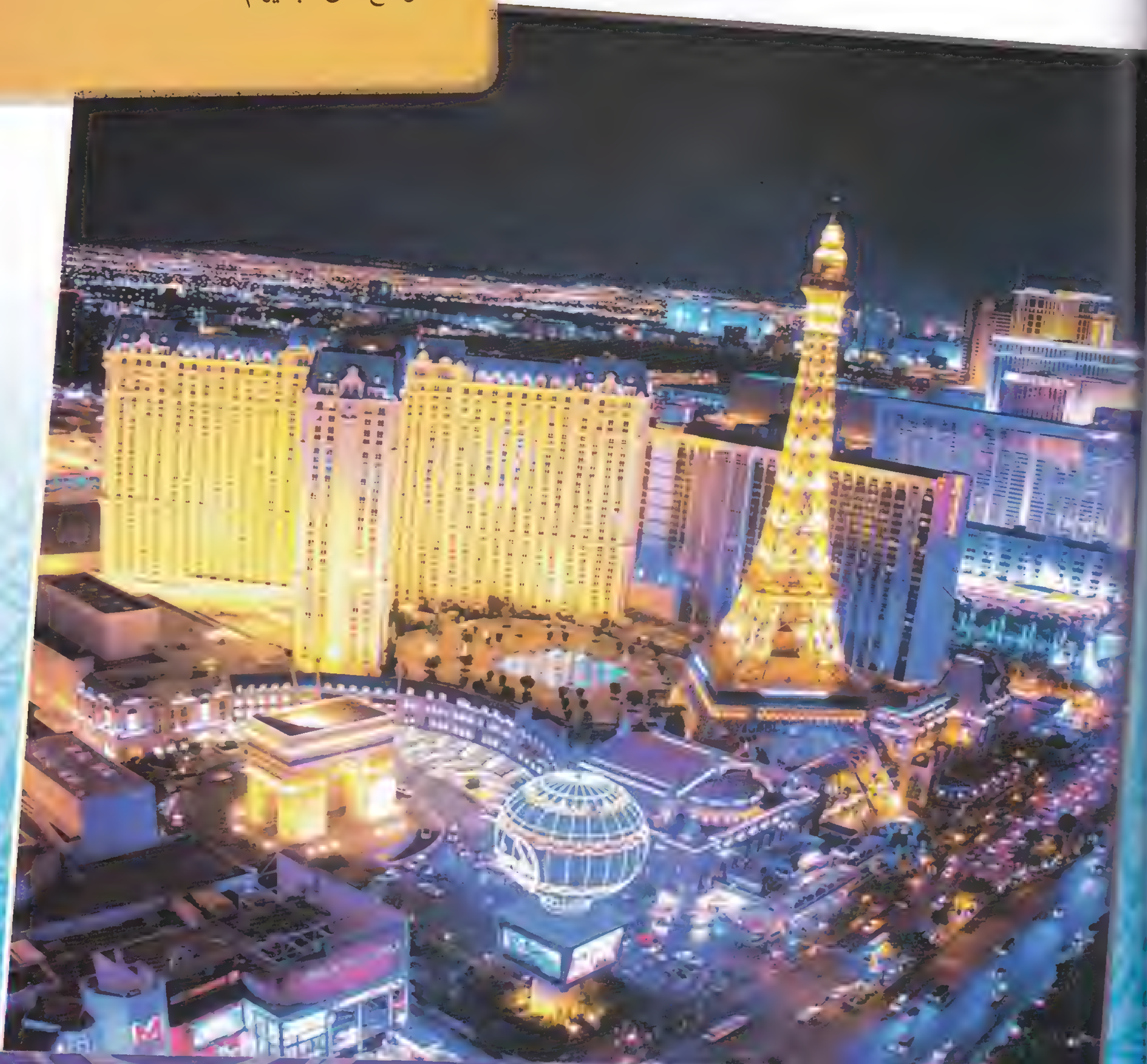


يسخن مجفّف الشّعر لأنّ التيّار الكهربائيّ محصور في عُقَد من الأسلاك المعدنيّة الطّويلة والرّفيعة. عندما تُجبر الالكترونات على المرور عبر الحلقات تحوّل بعض الطّاقة الكهربائية إلى حرارة.

نستخدم الكهرباء بطرقٍ مختلفة لخلق الضوء. في المصابيح التقليديّة حلقات رقيقة من الأسلاك مصنوعة من معادن عالية المقاومة، تُدعى الخيوط، تُبطئ تدفّق التيّار الكهربائيّ. هذا ما يجعل السّلك ساخناً جدّاً بحيث يضيء وينتج ضوءاً. إنّ المصابيح الموفّرة للطّاقة مصنوعة من أنابيب مرشوشة من داخلها بموادّ خاصّة تتوهّج، عندما تتدفّق الكهرباء عبر هذا الطّلاء فإنّها تضيء وتجعل المصباح يضيء أيضاً.

لحظة اكتشاف!

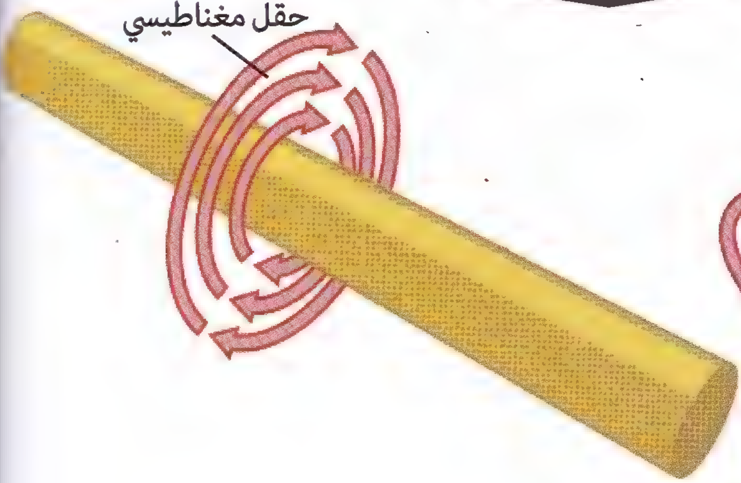
اكتشف اثنان من العلماء البريطانيين، السير ويليام رامسي وموريس جورج ترافرز، النيون في الغلاف الجوي عام 1898. إنّ النيون هو غاز نادر ليس لديه لون أو رائحة، يمكن إيجاده في الغازات الموجودة في الأرض. إنّ غاز النيون هو موصل ممتاز للكهرباء. أضواء النيون هي أنابيب مملوءة بغاز النيون الذي يضيء بتوهّج عالٍ عندما تمرّ الكهرباء من خلاله. تستخدمه المتاجر والمسارح في مصابيح خاصة كإشارات توضع على مبانيهم.

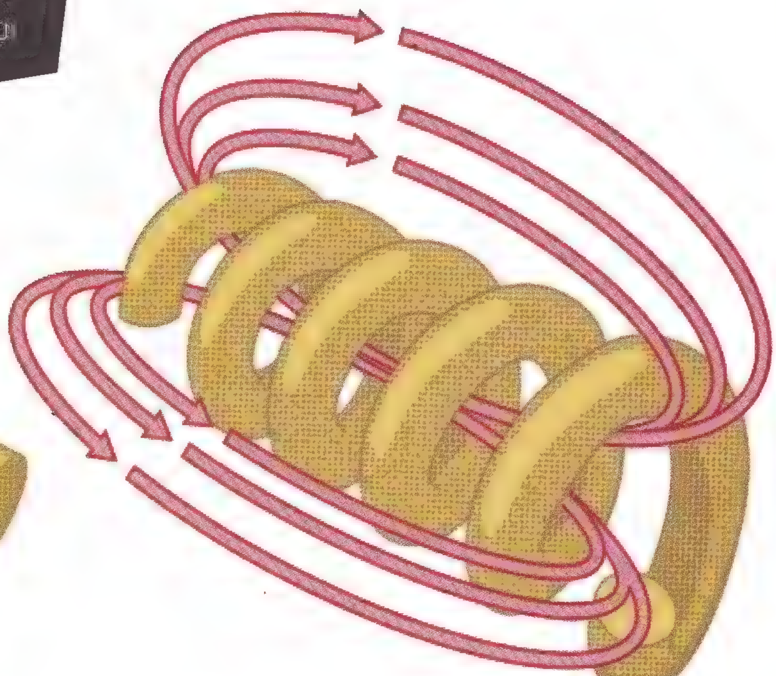


الكهرباء والمغناطيسية

في مولّد محطّة الكهرباء، تولّد المغناطيسيّةُ الكهرباءَ، ولكنّ الكهرباء يمكن أنْ تولّد المغناطيسيّةَ أيضاً. عندما يتدفّق التيّار الكهربائيّ في السّلك فإنّها تولّد قوّة غير مرئيّة للطّاقة حوله تُسمّى الحقل المغناطيسيّ. لجعل الحقل المغناطيسيّ أقوى، يمكن جرح السّلك في لفّة مشدودة حول قضيب حديديّ. إنّ الحقل المغناطيسيّ المجتمع لكلّ لفّات السّلك تمرّ في مركز اللّفائف وتولّد الحقل الكهرومغناطيسيّ على عكس المغناطيس العادي. إنّ الحقل الكهرومغناطيسيّ هو مؤقّت لأنّه يتوقّف عن العمل عند إيقاف التيّار الكهربائيّ.

تظهر هذه الرّسوم كيفية عمل الكهرطيس (المغنطيس الكهربائي).





عندما يجتمع السّلك يركّز المجال المغناطيسيّ ويجعله أقوى. التيّار الكهربائي الأكثر سينتج مجالاً مغناطسيّاً أقوى.

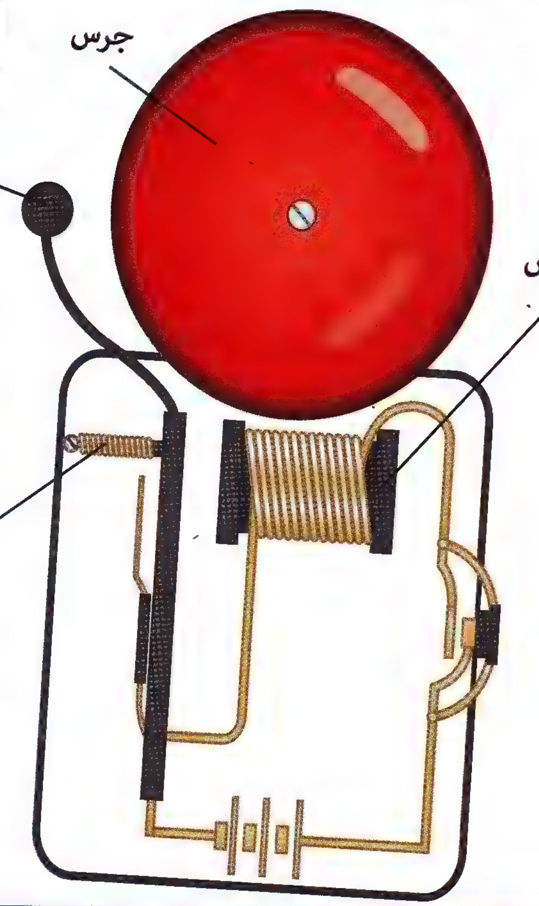
هل تعلم؟

إنّ الألواح المعدنيّة الضّخمة في نهاية الرّافعات المستخدمة في رفع السّيّارات من ساحة الخردة أو لفرز المعادن في مراكز إعادة التّدوير هي في الواقع مغناطيسات كهربائيّة!

استخدام المغناطيسات الكهربائيّة

يمكننا استخدام المغناطيسات الكهربائيّة لتحويل الطّاقة الكهربائيّة إلى طاقة صوتيّة. إن الصّوت هو طاقة تنتجها الأشياء عندما تهتزّ، عندما تضغط على جرس الباب، يدفع المغناطيس الكهربائيّ القضيب الحديديّ بحيث أنّه يضرب الجرس المعدنيّ. هذا ما يجعل الجرس يهتزّ ويصدر صوتَ الرنّة. تعمل الصّفارة بنفس الطّريقة، إلّا أنّ القضيب يهتزّ عشرات المرّات في الثّانية ليُصدر صوتَ الصّفير.

عندما تقرع جرساً تؤدي إلى اكتمال دورة كهربائية تشغل كهرطيس يجعل القادح يرن الجرس. تعطل الحركة الدائرة ويبتعد القادح عن الجرس وتبدأ العملية من جديد.



ماذا بعد؟

يعتقد معظم النّاس أنّ المزيد من البلدان حول العالم ستستخدم قطارات ماغليف عالية السّرعة في المستقبل. (كلمة ماغليف هي اختصار للتحليق المغناطيسيّ). تستخدم قطارات ماغليف المغناطيسات الكهربائيّة لتحوم فوق السّلك الحديديّ وتسافر بسرعة تصل إلى 430 كيلومتر في الساعة.

جرّب هذا!

اصنع مغناطيساً كهربائيّاً بسيطاً وقم بتشغيله وإيقافه لترى كيف أنّه مغناطيسيّ فقط عندما تتدفّق الكهرباء.

ما تحتاج إليه؟

- مسمار حديدي كبير بطول 6 سنتيمترات
- سلك نحاسي مغطّى بالبلاستيك بطول 1 متر
- بطّاريّة جديدة بحجم D
- حامل بطارية بحجم D
- بعض مشابك الورق



الخطوات المتّبعة:



1. قم بلفّ معظم السّلك حول المسمار، اترك 15 سم من السّلك الفضفاض في الجانبين. حاول ألّا تجعل السّلك يتداخل في أثناء قيامك بلفّه حول المسمار.



2 بمساعدة شخصٍ بالغ، قم بإزالة 2.50 سم من الغطاء البلاستيكيّ على طرفيّ السّلك. ضع طرف من السّلك على نهاية طرف من البطّاريّة وطرف السّلك الآخر على نهاية طرف البطّاريّة الآخر. إذا كنت لا تملك حاملاً للبطّاريّة يمكنك استخدام شريط لاصق للقيام بهذا ولكن بحذر لأنّ السّلك يمكن أنْ يكون ساخناً.



3 امسك المسمار من الوسط حيث السّلك الكهربائي ملفوف. ثمّ حرّك رأس المسمار بجانب مشابك الورق ولاحظ إذا كان سيرفعهم أو يمسكهم.

ابقَ بأمان!

يستخدم المغناطيس الكهربائيّ قوّة البطّاريّة بسرعة ويمكن أنْ تسخن البطّاريّة؛ لذا افصل الأسلاك بمجرّد الانتهاء من التجربة، ولا تضع أسلاك المغناطيس الكهربائيّ بالقرب من مقبس الكهرباء المنزلي.

الاستنتاج

إذا أمسك المسمار مشابك الورق، تكون قد صنعت مغناطيساً كهربائيّاً! يمكنك أيضاً معرفة ما إذا كانت عدد المرّات التي قمت بلفّ السّلك حول المسمار قد أثّرت في قوّة المغناطيس الكهربائيّ.

هل يؤثّر سِمك المسمار وطوله في قوّة المغناطيس الكهربائيّ؟

هل يؤثّر سِمك السّلك في قوّة المغناطيس الكهربائيّ؟

المحرّكات الكهربائيّة

يستخدم المحرّك الكهربائيّ المغناطيس الكهربائيّ لخلق الحركة. كلّ المغناطيسات لديها قطب شمالي وقطب جنوبي. تشير النّهاية إلى حيث تكون القوّة المغناطيسيّة هي الأقوى. إنّ القاعدة في المغناطيس هي أنّ الأقطاب المتعاكسة تتجاذب والمتشابهة تتباعد أو يدفع بعضها بعضاً. إذا كنت تملك مغناطيسين، فإنّ القطبين الشّماليين سيدفعان بعضهما وكذلك يفعل القطبان الجنوبيّان. أمّا إذا وضعت قطباً جنوبياً لواحد إلى جانب قطب شمالي لآخر فسوف يتجاذبان.

داخل المحرّك الكهربائيّ، يتمّ وضع المغناطيس الكهربائي داخل مغناطيس دائريّ، عندما يمرّ التيّار في المغناطيس الكهربائيّ، يقوم حقله المغناطيسيّ بالدّفع والسّحب بعكس الحقل المغناطيسيّ للمغناطيس الدّائم. هذا ما يجعل المغناطيس الكهربائيّ والأجزاء المتّصلة للآلة تدور.



المحرّك في خلّاط الطعام يحرّك الشّفرة التي تقطّع أو تمزج الطّعام.

الآلات المجهّزة بمحرّكات

نستخدم المحرّكات الكهربائيّة لجعل الأنواع المختلفة والعديدة من الآلات الكهربائيّة تعمل. في الواقع إنَّ أيّ شيء يتحرّك في الآلات الكهربائيّة يستخدم المحرّك الكهربائيّ. يُدوّر المحرّك الكهربائيّ الجرن في الغسّالة. في غسّالة الأطباق، يشغّل المحرّك الكهربائيّ المضخّة التي تدفع المياه إلى الذراع التي ترشّ المياه على الأطباق. إنّ مشغّل الأقراص المدمجة (CD) يستخدم المحرك الكهربائي كي تدور الأقراص المدمجة. ويحرك المحرّك الكهربائيّ شفرات المسّاحات ذهاباً وإياباً على الزّجاج الأمامي للسّيّارة.

ماذا بعد؟

من الممكن أنْ نقود جميعاً سيّارات كهربائيّة في المستقبل. ستكون هذه السيّارات أصغر لأنّ المحرّكات الكهربائيّة أصغر من محرّكات البنزين. ستستخدم طاقة أقلّ لتعمل- ويمكن أنْ تكون قادرة أيضاً على المساعدة بتجنّب الحوادث، على سبيل المثال عبر تحذير السّائقين حول مخاطر محتملة أو التواصل مع السّيّارات الأخرى.



السّيّارة الكهربائيّة تعمل عبر محرّك يعمل على الطّاقة الكهربائيّة لا طاقة الوقود.

هل الكهرباء آمنة؟

إنّ الكهرباء مفيدة بشكلٍ لا يُصدّق، وهي آمنة إذا استخدمناها وتعاملنا معها بشكلٍ صحيح. يمكننا التعامل مع البطّاريّات فقط لأنّها الوحيدة التي لديها جهد ضعيف أو قليل. الكهرباء الأساسيّة هي أقوى بكثير ويمكن أن تكون خطيرة.

لدينا أجهزة تُسمّى قواطع دارات التيّار لضمان أن التيّار الكهربائيّ الذي يمرّ في منازلنا هو في الدرجة الآمنة. إنّ قاطع الدّارة يوضع في لوحة التزويد حيث تدخل كابلات الكهرباء الرّئيسية المباني. فهي تقطع الدّارة وتوقف الكهرباء الآتية من المبنى إذا أصبح التيّار الكهربائيّ قويّاً جدّاً بشكلٍ مفاجئ. تعمل قواطع الدّارة عادةً باستخدام المغناطيس الكهربائيّ الذي يصبح أقوى عندما يزيد التيّار، وفي النّهاية تفصل أجزاء من الدّارة لإيقافها.

الصّمامات

إنّ الصّمام داخل المقبس هو قاطع للدّارة. إنّ الصّمام هو سلك رفيع عالي المقاومة. إذا أصبحت الكهرباء المتدفّقة في المقبس عالية بشكلٍ مفاجئ (على سبيل المثال عند ضرب البرق المبنى) يذوب الصّمام فتنقطع الدّارة وتمنع الكهرباء الزّائدة من التدفّق إلى الأجهزة وإحداث حريق. لجعل الجهاز يعمل مجدّداً علينا تركيب صمّام جديد.



الأجهزة الكهربائيّة قد تولّد حريقاً إن ازدادت حرارة الأسلاك كثيراً. قد يحدث هذا إن كان التيّار أقوى من المتوقّع أو إذا كانت الأسلاك لا تعمل بشكل جيّد.

يقاس التيّار الكهربائيّ باستخدام وحدة تُسمّى الأمبير. إذا كان مكتوب 5 أمبير على الصّمام فإنّ أيّ تيّار كهربائيّ يفوق 5 أمبير سيذوّب الصّمام. من الضروري استحدام الصّمّام المناسب لكلّ مقبس.

هل تعلم؟

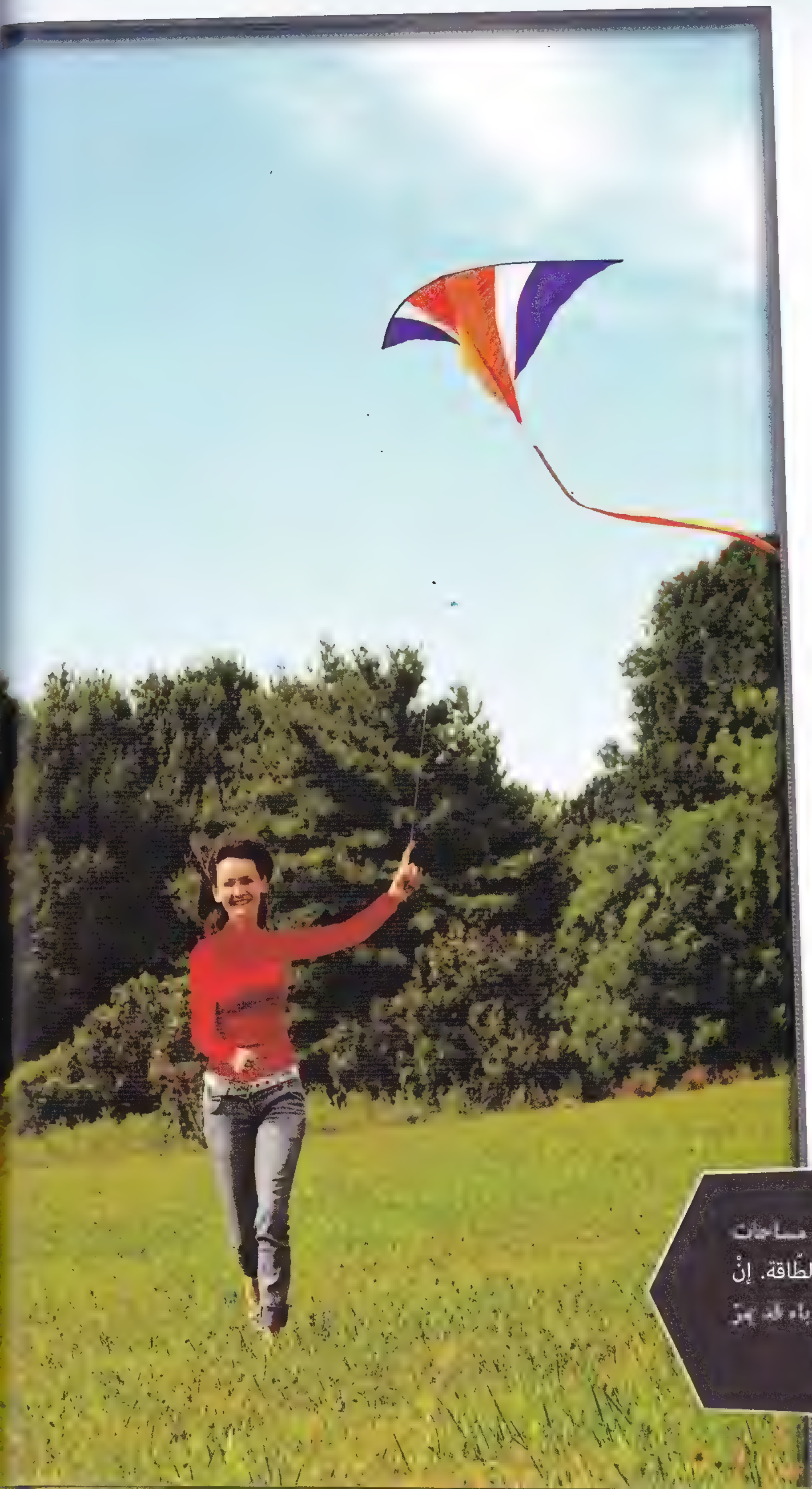
صنع أستاذ العلوم أندريه ماري أمبير (1775-1836) أوّل أداة لقياس تدفّق التّيار الكهربائيّ. ولهذا السّبب نقيس الكهرباء بوحدة تسمّى الأمبير.



كلّ قابس يملك صمّاماً داخله يغلق الدّارة إن مرّ الكثير من التيّار الكهربائيّ.

خطوات للسلامة

علينا أنْ نكون حذرين مع الكهرباء لأنّها يمكن أنْ تسبّب صدمة كهربائيّة. وهذا يحدث عندما يمرّ التيّار الكهربائيّ في جسم الإنسان. يمكن أنْ تسبّب لك الكهرباء هزّةً قوية إلّا أنها يمكن أنْ تسبّب حروقاً خطيرةً أيضاً أو حتى الموت؛ لذا من المهم أنْ تعرف كيف تبقى آمناً.



إنّ خطوط النّقل العالية وخطوط الكهرباء التي توزّع الكهرباء إلى منازلنا هي غير معزولة لأنّها عالية جدّاً فوق الأرض ولا يمكن ملامستها. إنّها تحمل تيّاراً كهربائيّاً ذا جهدٍ عالٍ؛ لذا فهي خطيرة جدّاً. إذا قمت بملامستها أو ملامسة أيّ شيء ينقل التيّار الكهربائيّ منها سوف تتعرض لصدمة كهربائيّة.

لا تتسلّق أبراج الكهرباء وأقطاب الكهرباء أو الأشجار التي تجاور أو تحيط بخطوط الكهرباء أبداً.

كن حذراً بعد أيّ عاصفة لأنّه من الممكن أنْ يكون هناك بعض خطوط الكهرباء التي سقطت أرضاً.

استخدم الطائرات الورقيّة في مساحات واسعة بعيدة عن خطوط الطّاقة. إنْ لامست الطّائرة أسلاك الكهرباء قد يمرّ التيّار عبر الطّائرة ويؤذيك.

السّلامة في الدّاخل

لا تلمس أيّ شيءٍ كهربائيّ بيدين مبلولتين أو تأخذ الأجهزة الكهربائيّة إلى الحمّام. يمكن للمياه أنْ توصل التيّار الكهربائيّ إليك وتسبّب لك صدمة كهربائيّة. لا تلمس أيّ جهاز بكابلات متضرّرة، إذا لامست سلكاً عارٍ من العازل البلاستيكيّ فسوف تصاب بصدمة كهربائيّة. وأخيراً، لا تضع الكثير من المقابس في مقبس المحوّل؛ هذا يمكن أنْ يسبّب تدفّقاً كبيراً للتيّار الكهربائيّ من خلال المقبس ويسبّب بالتّالي حريقاً.

هل تعلم؟

إنّ ثلثي جسم الإنسان يحتوي على المياه- هذا ما يجعله موصل جيّد للكهرباء! إذا لامست أيّ تيّار كهربائيّ ستنتقل الكهرباء في جسمك من خلال المياه وتسبّب لك صدمة كهربائيّة.



يستخدم رجال الإطفاء بودرة خاصّة لإخماد الحرائق. إنّ استخدام المياه قد ينقل الكهرباء إليهم ويسبّب لهم صعقة كهربائيّة.

الكهرباء في المستقبل

معظم الكهرباء التي يستخدمها الناس حول العالم هي من الوقود الأحفوري المحترق كالفحم والغاز والنفط. يسمى الوقود الأحفوري بهذا الاسم لأنه مُتَشَكِّل من بقايا الكائنات الحية الميتة منذ ملايين السنين. حقيقةً إِن الوقود الأحفوري يأخذ وقتاً طويلاً ليتشكل؛ هذا يعني أنّه لا يمكننا استبداله وأنه ينفد تدريجياً.

المشكلة الأخرى مع الوقود الأحفوري هو أن إحراقه يصدر غازات مثل ثاني أوكسيد الكربون في الهواء، وهذا يسبب في تجميع الحرارة في الغلاف الجوي للأرض. يعتقد معظم العلماء أن الوقود الأحفوري المحترق يُسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.



الاحتباس الحراري هو ازدياد في دْرجة حرارة الأرض، ممّا يؤدّي إلى ذوبـان الجليد في قطبيّ الأرض، وقـد يـؤدي لاحـتراق غابات وتشكل فياضانات أيضاً.

كهرباء أنظف

إنّ الطّريقة الوحيدة لتخفيض كميّة الوقود الأحفوريّ الذي نستخدمه هو استثمار الحكومات أموالاً أكثر في مصادر الطّاقة المتجدّدة كطاقة المياه والشّمس والرّياح. هذه الأنواع من الطّاقة لا تصدر الغازات الدّفيئة في الغلاف الجوي ولا تنفد.

يمكن للأفراد أنْ يحقّقوا اختلافاً أيضاً، على سبيل المثال، يمكن شراء أجهزة وآلات تستهلك كهرباءً أقلّ كالمصابيح الكهربائيّة الموفّرة للطّاقة والغسّالات. يمكننا إطفاء الأضواء وبعض الأدوات الكهربائيّة عندعدم استعمالها وإبقاء الأبواب والنّوافذ مغلقة عندما تكون التدفئة المركزيّة أو التّبريد مشغّلاً.

هل تعلم؟

إنّ إبقاء ستّة أجهزة كهربائيّة مشغّلة يعادل إبقاء لمبة ذات 60 وات لنفس الوقت- ممّا يزيد من فواتير الطّاقة المنزليّة بما يعادل الخمس!



الرّياح تكون أقوى في السّماء؛ لذا بعض مولّدات طاقة الرّياح تبنى كطائرة عملاقة تنقل الكهرباء إلى الأرض عبر الأسلاك.

مسرد بالكلمات الصعبة

العنبر: هو رزين شجرة صلبة (الرّزين هو عصير لاصق يتدفّق من أسفل لحاء الشجر).

الأمبير: هي وحدة لقياس التيّار الكهربائيّ.

الذّرة: هي أصغر جزء من المادّة، يمكن أنْ تمثّل دوراً في التفاعل الكيميائيّ.

الشّحنة: أيْ عندما يكون أيّ شيء مشحون بالكهرباء يكون هناك كهرباء في داخله.

التفاعل الكيميائيّ: هو عندما تتفاعل الذّرات بأشياء مختلفة بعضها مع بعض وتتغيّر.

الدّارة: هي مسار كامل يتدفّق فيها التيّار من مصدر الكهرباء ويعود مجدّداً.

قاطع الدّارة: هو جهاز يوقف تدفّق التيّار الكهربائيّ إذا أصبح خطيراً.

الموصل: هو مادّة تسمح للكهرباء بالمرور من خلالها بسهولة.

التيّار الكهربائيّ: هو تدفّق الكهرباء أو حركتها.

المغناطيس الكهربائيّ: هو مغناطيس يعمل فقط عندما يمرّ التيّار الكهربائيّ من خلاله.

الإلكترون: هو جزء صغير جدّاً من الذّرة يحمل شحنة كهربائيّة سالبة.

الطّاقة: هي قوّة نحن بحاجة إليها لنتحرّك وننمو، والآلات بحاجة إلى الطّاقة لتتحرّك.

الوقود الأحفوريّ: هو وقود، كالفحم والنفط، يتشكّل من بقايا الكائنات الحيّة الميتة منذ ملايين السّنين.

المولّد: هو آلة تحول الطّاقة الميكانيكيّة إلى طاقة كهربائيّة.

الاحتباس الحراري: هو ارتفاع تدريجي في حرارة الغلاف الجويّ للأرض.

الغازات الدّفيئة: هي غازات مثل ثاني أوكسيد الكربون تتسبب في وجود الحرارة في الغلاف الجويّ.

المغناطيس: هو شيء أو مادّة تخلق قوّة السّحب أو الدّفع التي يمكن أنْ تجذب أو تدفع بعض الأشياء بعيداً عن بعضها أو حتى المغناطيسات الأخرى.

الحقل المغناطيسي: هو مجال غير مرئيّ حول المغناطيس أو المغناطيس الكهربائيّ الذي يحتوي على قوّة مغناطيسيّة فعّالة.

الكهرباء الرّئيسية: هي الكهرباء التي تُولَّد في محطّات الكهرباء.

النيوترون: هو جزء صغير جدّاً من الذّرة لا يحمل أي شحنة.

الدّارة المتوازية: هي الدّارة التي ينقسم فيها التيّار في مسارين أو أكثر قبل أن يلتقي مرّة أخرى لإكمال الدّارة.

التلويث: هو إضافة موادّ مؤذية وقذرة وخطرة إلى المياه والهواء والتربة.

محطّة الكهرباء: هو مصنع لتوليد الكهرباء.

البروتون: هو جزء صغير جداً من الذّرة يحمل شحنة موجبة.

برج الكهرباء: هو برج معدني طويل يحمل كابلات كهربائيّة، ويكون مرتفعاً جداً فوق الأرض.

المقاومة: هي قياس مدى حدّ الشيء لتدفّق التيّار.

الدّارة المتسلسلة: هي الدّارة التي يمرّ التيّار. من خلال كلّ أجزائها ومحتوياتها واحدةً تِلْوَ الأخرى.

الزّنبرك: هو سلك معدنيّ ملفوف بإحكام يمكن أن يُضْغَط أو يتمدّد ولكن يعود دائماً إلى شكله الأصلي.

الكهرباء السّاكنة: هو نوع من الطّاقة يحدث عندما يحتوي شيءٌ ما على الكثير من الإلكترونات والبروتونات.

القطب: هو النّقطة حيث يمكن أن يحدث التوصيل في الدّارة الكهربائيّة.

المحوّل: هو جهاز لزيادة أو تخفيض الجهد في الطّاقة الكهربائيّة.

التوربين: هو آلة تُشغّل بالضّغط من الرّياح والماء والبخار.

الاهتزاز: هو التحرّك صعوداً ونزولاً وذهاباً وإياباً.

الجهد: هو كميّة قوّة الكهرباء التي تجعل الكهرباء تتحرّك في السّلك. نقيس هذه القوّة بالفولت. كلّما كان الجهد أعلى كان تدفّق التيّار الكهربائيّ أقوى.

اكتشف المزيد

مواقع إلكترونيّة:

www.need.org/needpdf/infobook_activities/ElemInfo/ElecE.pdf

هذا الموقع يحتوي على خلاصة لتعريف الكهرباء، كيف تُوَلَّدُ وكيف تصل إلينا.

www.switchedonkids.org.uk

هذا الموقع فيه كلّ شيء عن الكهرباء وعن كيفيّة استخدامها بأمان.

www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=electricity_home-basics

هذا الموقع فيه حقائق عن الكهرباء وكيف تُوَلَّدُ وكيف تُستخدم.

www.ndt-ed.org/EducationResources/HighSchool/Electricity/workwithelectricity.htm

هذا الموقع التفاعليّ يشرح كلّ شيءٍ عن الكهرباء.

لبحث أوسع:

أنشئ جدولاً زمنياً للاختراعات والاكتشافات الكهربائيّة بِدْءاً من بعض مواضيع الاكتشاف في هذا الكتاب.

ما الذي يستخدم طاقة أكثر، التلفاز أم الثلّاجة؟ تعلّم المزيد حول سبب استخدام الأجهزة المختلفة لكميّات مختلفة من الكهرباء. تعرّف إلى المزيد حول توفير الطّاقة من خلال الآلات الموفّرة للطّاقة وتغيير عادات استخدام الطّاقة في المنزل والمدرسة .

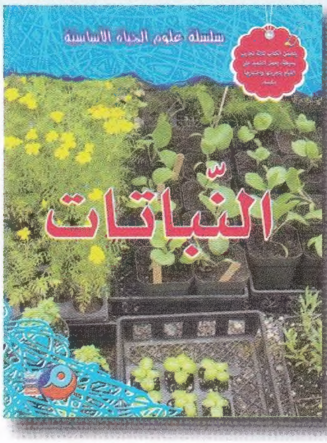
تعرّف إلى المزيد حول الاختلافات بين مصادر الطّاقة المتجدّدة من الرّياح إلى الطّاقة الشّمسيّة. ما هي إيجابيّات وسلبيّات كلٍّ منها؟ أيّ نوع سيكون الأنسب للمنطقة أو البلد الذي تعيش فيه؟

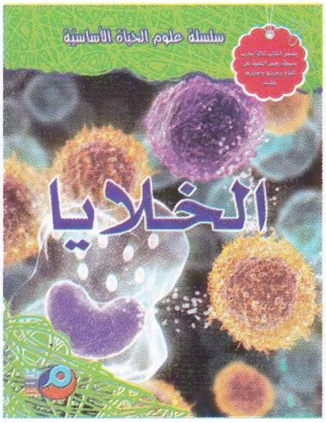


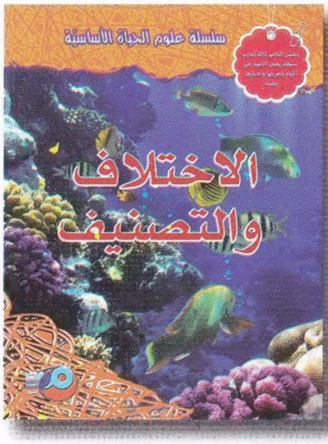
سلسلة علوم الحياة الأساسية

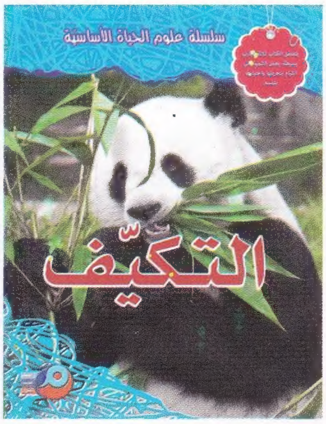
صدر منها :

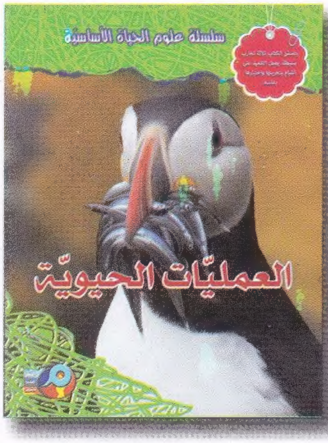
- التكيّف
- الخلايا
- جسم الإنسان
- التناسل والوراثة
- العمليّات الحيويّة
- الكائنات الحيّة الدّقيقة
- النّباتات
- الاختلاف والتصنيف

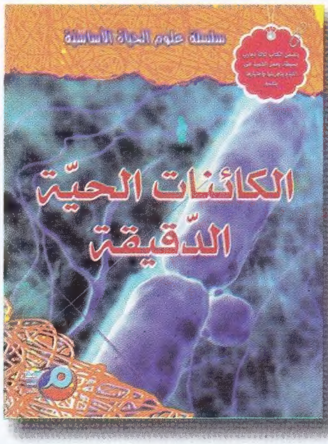


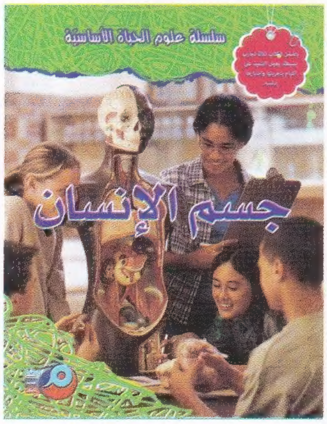


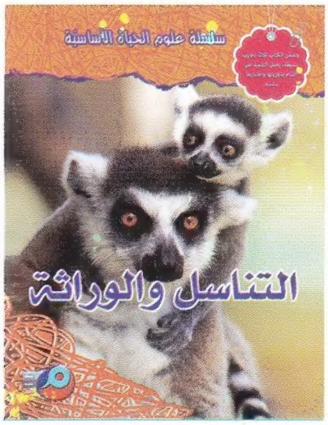










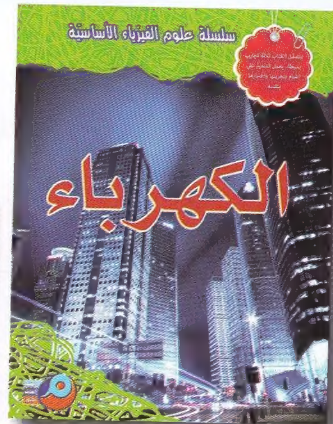


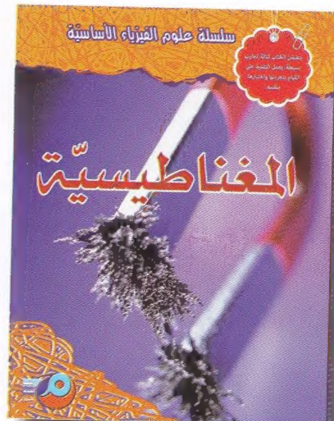


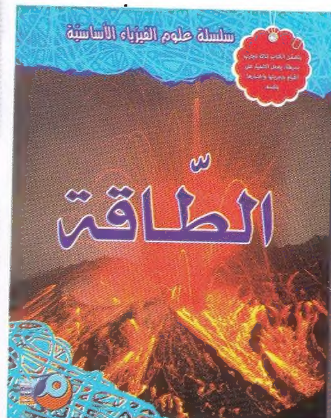
سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

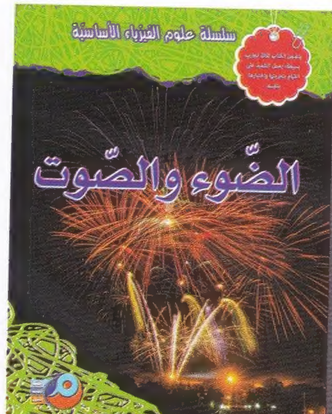
صدر منها :

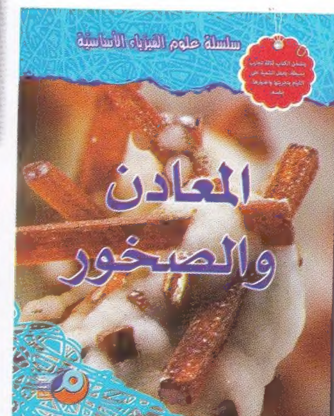
- الكهرباء.
- المغناطيسيّة.
- الطّاقة
- الضّوء والصّوت
- المعادن والصخور
- الجماد والسّائل والغاز
- القوّة والحركة
- الموادّ.

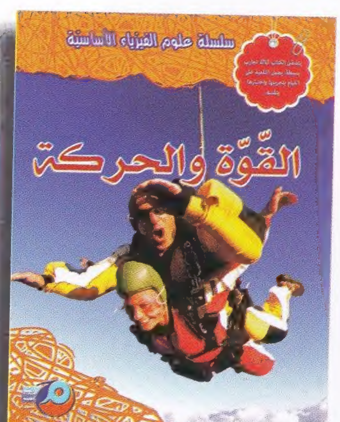


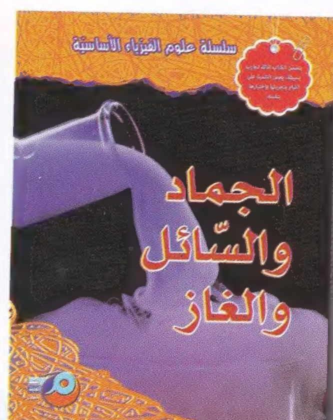


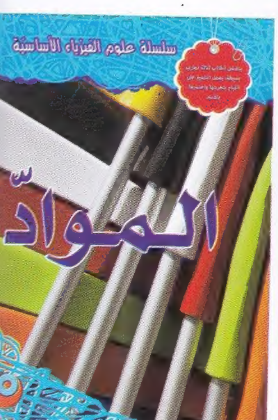












سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

الكهرباء

مزوّد بمسرد للكلمات الصعبة

• لماذا تفقد البطّاريّات شحناتها؟
• كيف يمكننا إنتاج الكهرباء؟
• ما هي المقاومة؟

اِقرأ هذا الكتاب لمعرفة الإجابات عن هذه الأسئلة وغيرها. هذا الكتاب هو جزء مِن سلسلة «علوم الفيزياء الأساسيّة»، وكلّ كتاب في هذه السلسلة يُعدُّ منهجاً دراسيّاً متكاملاً. اعرِف من أين تأتي الكهرباء، وكيف نحصل عليها؟
ما هي المواد التي تكون موصلة جيّدة للكهرباء؟ وماهي المواد التي تكون عازلة تمامًا للكهرباء؟
يتضمّن الكتاب ثلاثة أنشطة أو تجارب بسيطة، يقوم التلميذ بتجربتها واختبارها بنفسه.

الكاتب
لويز وريتشارد سبيلزبوري، هما كاتبان متخصّصان في مجال العلوم. لديهما بحوث عديدة في مختلف المواضيع، يكتبان للناشئة والشباب في مواضيع علميّة متنوّعة.

المستشار
مايكل برايت، عالم أحياء محلّف بريطاني الجنسيّة، وهوعضو في جمعيّة علم الأحياء البريطانيّة. كتب أكثر من مئة كتابٍ للأطفال والنّاشئة في مواضيع مختلفة تتعلّق بالتاريخ الطبيعيّ، وعلم الأحياء، والبيئة. عمل كمخرج ومنتج في وحدة التّاريخ الطبيعيّ في قناة الـ بي.بي.سي.

مؤسسة الفكر العربي
عربي 21
ARAB THOUGHT FOUNDATION
ق

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ.
وقد صُنّفت مستوى - ق - متقن أدنى
السنة السابعة (المرحلة المتوسطة).

ISBN 978-614-433-015-9